ISSN 1017-0863

行政院農業委員會農業試驗所

技術服務

- 水稻健康管理體系之建立
- 北部地區具發展潛力之柑橘品種
- 夢幻紫色香蘑菇之研發量產
- 馬拉巴栗病害簡介與整合性管理
- 越南南部果樹種原之保存與利用

91

101年9月出刊

第二十二卷第三期

中華民國壹百零壹年九月出版

目錄

封面說明：本所研發紫丁香蘑優質品種，搭配隧道式堆肥發酵與室內大堆走菌技術，紫丁香蘑得以成功商業化量產。

◎圖/文 植病組 陳錦桐

行政院農業委員會農業試驗所技術服務季刊
出 版 者/行政院農業委員會農業試驗所
創刊年月/民國79年3月
發 行 人：陳駿季
總 編 輯：方尚仁
執行編輯：黃淑華、楊舜臣、蕭淑芬、陳盈佑
地　　址：台中市霧峰區萬豐里中正路189號
網　　址：http://www.tari.gov.tw
電　　話：(04)23302301~5
農民服務專線：04-23302301-7456
版權所有、轉載須經本所同意
展售書局：
■五南文化廣場　台中市中山路6號（04）22260330
■國家書店松江門市
台北市松江路209號1樓　(02) 25180207 (代表號)
■國家網路書店：http：//www.govbooks.com.tw
承 印 者：農世股份有限公司
台中市漢口路3段55巷21號　(04) 22932036
定　　價：NT 30 元
行政院新聞局出版事業登記證局版臺省誌字第8276號
中華郵政中台字第0759號執照登記為雜誌交寄

GPN：2007900008
ISSN：1017-0863　　NT$30

農藝作物
水稻健康管理體系之建立
■賴明信 呂椿棠 李長沛 卓緯玄 顏信沐 吳東鴻 江志峰 石憲宗 陳純葳 吳錫家 張素貞 1

園藝作物
北部地區具發展潛力之柑橘品種
■林詠州 陳邦華 黃阿賢 林義恭 7
夢幻紫色香蘑菇之研發量產
■陳錦桐 石信德 10

植物病理
馬拉巴栗病害簡介與整合性管理
■蘇俊峯 安寶貞 楊正偉 林筑蘋 楊智凱 謝廷芳 蔡幸君 15

作物育種
運用酶切差異設計單一核苷酸多型性分子標誌
■平嘉雲 吳東鴻 李長沛 賴明信 19
綜觀水稻耐寒育種與花藥之關聯
■吳佩真 吳東鴻 卓緯玄 李長沛 顏信沐 賴明信 23

出國報告
越南南部果樹種原之保存與利用
■邱輝龍 陸明德 歐錫坤 27
植物遺傳資源體外超低溫冷凍保存技術研習心得
■邱金春 32

創新育成
農業試驗所創新育成中心經典客問集
■陳烈夫 顏妙朱 36

研習心得
100年行政院農業委員會「農業科技跨領域人才培訓－專業進修班」學程心得報告(II)技術移轉
■陳烈夫 40

行政院廣告
行政院廣告-消除對婦女一切形式歧視公約 44
行政院廣告-毒品防治 45

新聞訊息
防範木瓜秀粉介殼蟲危害之防治措施
■陳淑佩 高靜華 46
農委會積極輔導芒果農友對症下藥，有效防治小黃薊馬，大幅提升優質安全芒果產量
■林鳳琪 高靜華 47

重要記事
農業試驗所101年07月至09月重要記事
■編輯室 48

水稻健康管理體系之建立

農試所作物組 賴明信 呂椿棠 李長沛 卓緯玄 顏信沐 吳東鴻
農試所農化組 江志峰 農試所應動組 石憲宗
農試所植病組 陳純葳 農試所農場組 吳錫家
苗栗場 張素貞

農藝作物

一、前言

水稻為台灣種植面積最多之糧食作物，每年栽培面積逾26萬公頃，農戶數量約35萬戶，然而產業直接產值每年只有300餘億元，但稻作產業之發展與農村經濟、社會安定及生態環境息息相關。國內之水稻生產體系相較於其他作物完善，經農業試驗與農政單位多年悉心輔導，力推合理化施肥與農藥安全用量，國產稻米的品質及安全備受消費者肯定與接受。惟國內之稻穀公糧收購未實施分級分價，稻米品質良窳與價格無關，致稻穀產量等同收入，稻農追求高產觀念依然，高施肥量為了提高產量，高噴藥次數為了確保高產量，導致稻米農藥殘留過量、水田土壤鹽化及灌溉水受到污染等新聞時有耳聞，不僅造成消費者疑慮，並影響國人健康；加上隨著全球氣候變遷，農業生產環境日益惡劣，病蟲害等生物逆境無預警發生，預期過量施用肥料與農藥之結果，將愈加日趨嚴重。寶島台灣只有一個，政府提出生活、生產及生態三者平衡的三生農業觀念，達到生產者、消費者、生產環境及政府四者皆贏的境地。水稻健康管理（Rice Health Management）是為達成上述境地之眾多田間管理方式的一種。

水稻健康管理的基本精神在營造植體健康，降低化學藥劑的使用量，含括了食品安全、農民健康、高產品質、可追溯性及合理利潤等層面。作物健康管理的栽培概念在2003年引入國內，整合各種農業技術知識，遵循自然生態原則，營造環保的植生環境並創造產業利潤，揣摩植物本身及周遭之生物、物理與化學條件等相關性，藉人為技術之修飾，佐以企業化經營，從種苗量產一直到作物栽培及植生環境之管理，以預防醫學及保健方法，配合標準作業流程，減少造成環境問題之化學藥劑，穩定量產適合人類安心食用且具經濟效益之農產品。以滾動式的作為，期望在完整的標準作業流程產生時，健康管理的概念深植農民心中。茲就本所100年於台中市霧峰區五福里試作環節及生產效益撰述本文。

作　　者：賴明信副研究員
連絡電話：04-23317103

二、前置作業

健康管理處理區種植前，先進行土壤的酸鹼值及氮、磷、鉀含量測定，作為田間土壤改良及田間肥培管理施用量的參考，發現健康管理處理區的pH值為5.5，顯示土壤酸化嚴重；以每0.1ha施用150kg苦土石灰，改善土壤狀況；另為因應酸性土壤中缺矽，提升植體對稻熱病的抗性，每0.1ha施用矽酸鈣200kg，上述兩種資材混合，於第一次整地前施用（如圖一）。依土壤檢測所得的氮、磷、鉀含量，以及品種最適稻穀產量，擬定施肥量氮素120kg/ha，磷肥40kg/ha，鉀肥25kg/ha，皆以單質肥料進行施用；以一次基肥二次追肥及二次穗肥的方式施用，氮肥施用量的比例0%、20%、30%、20%，磷肥於基肥時一次施用，鉀肥則於基肥與追肥時施用，每次比例為33%。經由對於栽種品種的了解，擬定栽培曆以作為田間操作管理的參考（表一）；其中包含整地的時間，施用資材的數量，秧苗移植的時間，移植的密度，肥料施用的時間，水分管理的時間，曬田的時間，穗肥施用的時間以及病蟲害防治的時間。

三、稻穀產量及產量組成因子

在健康管理區及慣行管理區進行坪割以估算稻穀產量，每個處理逢機割取6點，每個取樣點割取80株，結果如表二；健康管理區的稻穀產量每公頃估算約7,413.3kg，慣行管理區約9,226.4kg/ha，健康管理區的稻穀產量為慣行管理區的80%；但收穫的稻穀容重，健康管理區為635.7g/L，明顯重於慣行管理區的594.6g/L，稻穀的碾糙率兩者沒有差別。進一步比較稻穀產量的組成因子（見表三），其中稔實率及千粒重在健康管理區優於慣行管理區，而穗數及一穗粒數則慣行管理區優於健康管理區，顯示慣行管理區的稻穀產量高於健康管理區的原因，是因為慣行管理區的一叢穗數及一穗粒數都較慣行管理區多。稻穀產量由穗數、一穗粒數、稔實率、千粒重等四項要素所構成，最高分蘗期前，其收量受單位面積穗數的支配，自最高分蘗期至抽穗前則主要受一穗粒數的支配，抽穗後則受稔實率與千粒重的支配，顯示穗數與營養生長期的養分供應量有關，一穗粒數則受穗肥的影響，千粒重則受生殖生長期的養分供應有關；雖然健康管理區的施肥量為慣行管理區的一半，稻穀產量不如慣行管理區是可以預期，但若能更精準掌握生育初期及穗肥的施用時期與數量，減產的幅度一定可以縮小。

四、稻米品質

以食味計AN-800測量稻米成分，應對比較兩種管理的稻米品質差異，結果如表四；健康管理區之糙米蛋白質含量低於慣行管理區，兩者的糙米直鏈性澱粉含量沒有差異，脂肪酸含量則健康管理區微高於慣行管理區；以上述性狀作為參數進行加權後的Q值，健康管理區

圖一、矽酸鈣與苦土石灰的施用。

高於慣行管理區；健康管理區的米粒白度低於慣行管理區，透明度值大於慣行管理區。Q值的大小代表米飯的食用品質高低，Q值越高代表食味品質越好，健康管理區的米飯食味品質明顯優於慣行管理區，主要是健康管理區收穫的稻穀蛋白質含量，低於慣行管理區。以白度計測量白米的白度與透明度，白度的數值越低表示白米外觀越好，透明度的數值越高，代表米粒越透明越好看，所以健康管理區的米粒外觀品質優於慣行管理區。整體而言，健康管理區的稻米品質優於慣行管理區，因此，健康管理對於稻米品質的提升有正面的幫助。

表一、健康管理區之擬定栽培曆

日　期	田間作業項目
1月10日	粗整地
2月10日	矽酸鈣200公斤/分；苦土石灰150公斤/分
2月15日	基肥 (硫酸銨20/公斤/分；過磷酸鈣20公斤/分；氯化鉀5公斤/分除草劑丁基拉1罐/分)
1月16日	細整地
1月17日	插秧 (8寸；23盤/0.1公頃)，福壽螺防治 (苦茶伯；3公斤/0.1公頃)
2月18日	斷水2天
2月20日	灌水
3月1日	追肥 (硫酸銨20公斤/分；氯化鉀1.25公斤/分)
3月2日	斷水
3月17日	追肥 (硫酸銨20公斤/分；氯化鉀)
3月30日	斷水
4月22日	曬田
4月27日	穗肥 (硫酸銨10/公斤/分)
5月9日	穗肥 (硫酸銨10/公斤/分)
5月12日	防治病蟲害 (亞賜圃40%；百滅寧10%)
5月19日	抽穗

表二、健康管理區之台農71號稻穀產量與容量之表現

處　理	碾糙率(%)	碾糙率(kg)	容重(g/L)
健康管理區	83.9	7190.6	643.2
	83.8	-	648.9
	83.6	8047.5	679.9
	83.9	6956.6	571.9
	84.5	7799.0	646.6
	84.2	7072.7	623.7
平 均	84.0	7413.3	635.7
慣行管理區	83.3	8986.2	630.2
	83.4	9787.0	616.5
	82.4	8807.7	571.5
	82.4	9021.0	589.3
	83.9	8902.3	590.4
	83.8	9653.8	605.1
	83.3	9186.4	594.8
平 均	83.2	9226.4	594.6

五、田間病蟲的發生

田間穗稻熱病的調查方式，參考防檢局「水稻稻熱病監測標準作業程序」，以叢為單位，調查其罹病穗數，1穗中有3枝梗以上罹病者視為罹病穗，再依公式換算罹病率，取該調查區之平均值即為該區之罹病率，罹病率＝（罹病穗數/調查總穗數）×100％；每個管理區隨機調查10個取樣點，每點調查25叢的罹病穗數，再去換算罹病率(DI)。結果如表五所示，在健康管理區的250叢取樣中，感病的比例為3.9％，而慣行管理區為5.2％，顯示健康管理區對穗稻熱病的抗性顯著優於慣行管理區。

另以掃網方式進行田間蟲相調查，調查斑飛蝨成蟲、斑飛蝨若蟲、長翅型褐飛蝨成蟲、短翅型褐飛蝨成蟲與若蟲 、白背飛蝨成蟲、電光葉蟬及長角麥蚜；調查方式為每處理樣區逢機掃網20次，由稻田中央行走，在兩列稻叢之間，自稻叢基部(含叩擊水稻基部)往葉叢往上掃網，每兩列稻叢之間僅掃5次，總計重覆4次，結果如表六所示。健康管理區的斑飛蝨成蟲平均4隻、

表三、健康管理區之產量構成性狀表現

處理	穗長(cm)	穗數	一穗粒數	稔實率(%)	千粒重(g)
健康管理區	14.1	24.8	58.6	94.9	28.4
	14.2	28.0	56.0	92.3	27.1
	14.5	26.8	59.1	95.3	28.8
	13.9	24.8	58.8	97.6	28.5
	13.6	25.8	57.4	95.3	27.8
	13.9	26.0	54.7	97.0	29.3
平　均	14.0	26.0	57.4	95.4	28.3
慣行管理區	14.1	34.3	57.7	92.7	25.5
	14.7	30.0	69.4	89.8	25.3
	14.3	34.8	65.7	90.9	24.8
	13.5	38.8	54.6	89.0	25.4
	14.9	26.8	71.1	85.1	25.2
	13.5	41.0	56.4	90.1	25.1
平　均	14.1	34.3	62.5	89.6	25.2

表四、健康管理區之米粒成份及外觀品質表現

處理	分數	蛋白質(%)	直鏈性澱粉(%)	脂肪(%)	白度	透明度
健康管理區	69	6.9	18.8	17.7	41.6	3.65
	66	8.6	18.8	17.1	38.3	3.64
	63	8.0	18.7	17.1	43.80	3.65
	75	7.4	18.8	18.7	42.7	3.84
	70	7.9	18.8	17.7	41.3	3.92
	71	7.8	18.9	18.0	42.9	4.05
平　均	69.0	7.8	18.8	17.7	41.8	3.8
慣行管理區	64	9.3	18.6	16.9	48.2	3.46
	70	7.4	18.8	15.9	44.8	3.35
	69	8.5	18.7	18.0	48.0	3.48
	66	9.0	18.6	16.8	51.8	3.51
	67	9.0	18.7	17.4	45.3	3.39
	66	8.8	18.6	16.6	48.2	3.43
平　均	67.0	8.7	18.7	16.9	47.7	3.4

若蟲平均21隻、長翅型褐飛蝨成蟲平均3隻、短翅型褐飛蝨成蟲與若蟲平均15隻；慣行管理區的斑飛蝨成蟲平均6.5隻、若蟲平均22.5隻、長翅型褐飛蝨成蟲平均6隻、短翅型褐飛蝨成蟲與若蟲平均17隻， 顯示健康管理區之飛蝨類害蟲的數目較慣行管理區少。本次試驗栽種的品種為台農71號，該品種對葉稻熱病及飛蝨類具有不錯的抗性表現，對於穗稻熱病的抗性則較差；在整個生育期間，健康管理區僅在始穗前進行一次的病蟲害防治，次數遠低於慣行管理區的3次。然而，健康管理區的病蟲害的發生明顯低於

表五、健康管理區之稻熱病表現

取樣點	調查穗數(支)	病穗數(支)	病穗比例(%)	調查穗數(支)	病穗數(支)	病穗比例(%)
	健康管理區			慣行管理區		
1	684	25	3.7	743	48	6.5
2	667	26	3.9	844	58	6.9
3	556	24	4.3	676	132	19.5
4	560	14	2.5	752	12	1.6
5	653	67	10.3	720	26	3.6
6	673	20	3.0	690	39	5.7
7	639	18	2.8	848	29	3.4
8	630	9	1.4	786	13	1.7
9	580	8	1.4	801	22	2.7
10	733	37	5.0	812	20	2.5
平均	637.5	24.8	3.9	767.2	39.9	5.2

表六、健康管理區之蟲相及蟲數調查表

蟲相種類	健康管理區	慣行管理區
斑飛蝨–成蟲 *Laodelphax striatella* (Fallen)	4	6.5
斑飛蝨–若蟲 *Laodelphax striatella* (Fallen)	21	22.5
褐飛蝨–長翅型成蟲 *Nilaparvata lugens*(Stal)	3	6
褐飛蝨–短翅型成蟲與若蟲 *Nilaparvata lugens* (Stal)	15	17
白背飛蝨–成蟲 *Sogatella furcifera* (Horvath)	0	0
電光葉蟬 *Recilia dorsalis* (Motschulsky)	1	0
長角麥蚜 *Sitobion akebiae* Shinji	0	0

表七、健康管理區與慣行管理區投入成本分析

資材	費用	健康管理區(0.1ha)	慣行管理區(0.1ha)
土壤改良劑	施用工資	387.5元	0元
	資材成本	567.5元	0元
肥料	施肥工資	375元(5次)	630元(6次)
	肥料成本	539元	1060元
農藥	噴藥工資	350元(1次)	1050元(3次)
	農藥費用	75元	640元
總支出		2,294元	3,380元
	稻穀產量	741.3(kg)	922.6(kg)
	收入	20,077(元)	24,987(元)
純收益		17,783	21,607

註：稻穀每斤27.1元

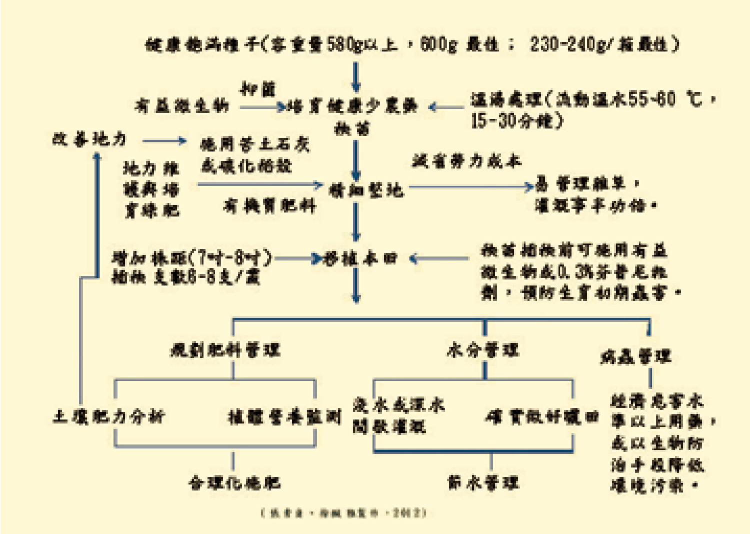
慣行管理區，原因除了健康管理區施用矽酸鈣強化稻株抗病能力外，與健康管理區的稻株葉片直立，葉片不會生長過分茂盛及通風性佳有密切關聯。

六、投入成本

表七為健康管理區與慣行管理區的投入成本分析，由表顯示健康管理區的資材投入成本每0.1公頃需2,294元，較慣行管理區的3,380元低；若以坪割的稻穀產量進行估算，稻穀每公斤以27.1元計算，健康管理區的每分地收入約20,077元，相較於慣行管理區的24,987元為低；扣除投入的資材成本，健康管理區的每分地收入約17,783元，不如慣行管理區的21,607元，兩者每分地相差3,824元，顯示現行的健康管理模式對農民不具有誘因，必須要再改進修正。

七、結論

進行健康管理的目標除了有健康產物，也期望建立一個健康的生產環境，因此基本準則就是少用農藥及適當使用肥料，讓作物健康以應對變化多端的氣候環境，同時減少化學藥劑對環境的汙染。就水稻生產而言，健康管理應由種子到稻穀收穫與調製過程，每個步驟都要符合健康概念才算達到目標，將其作業整理流程圖如圖二。在稻種選擇，發芽率整齊，發芽勢強，並注意該稻種是否有符合水稻三級繁殖稻種標準，稻穀容重量每公升在580g以上為最佳。移植的秧苗葉齡需達3葉齡；在田間土壤維護，注意土壤酸鹼度及重金屬含量，一般水田最佳酸鹼度為5.5~6.5，若過酸可利用苦土石灰改善之，利用休耕期深翻底土曝曬，種植綠肥及多施有機堆肥與合理化施肥等，亦可施用生物性或有益拮抗微生物的堆肥，增加土壤內有益生物。在整地與插秧上，考量南北向種植與寬行寬植通風效果，有利於後期生長面對高溫時悶熱環境，減少病蟲害；在肥培管理上，透過土壤肥力檢測及植株營養分析技術，適當、適量及適時的施用肥料。在田間水份的管理上，待稻株生長一定高度後，利用間歇灌溉（斷水）強化田間通氣管理。健康管理區的稻穀產量雖然低於慣行管理區，但健康管理區的稻穀品質、米粒外觀及食味品質都優於慣行管理區，而且投入的農藥及肥料都遠低於慣行管理區，對生產農田的生態親合性極大，以三生的經營觀念思考，水稻健康管理的推行是時代趨勢。健康管理的技術是動態的，一定要持續的專研與改進，經由示範與研究的結合，不但栽種管理模式可以因應修正，亦能快速落實在產業應用上。



圖二、水稻健康管理生產模式作業流程圖（苗栗區農業改良場提供）。

北部地區具發展潛力之柑橘品種

園藝作物

農試所關西工作站 林詠洲 陳邦華
嘉義分所 黃阿賢 作物組 林義恭

一、前言

柑橘是芸香科柑橘屬(Citrus)常綠果樹的總稱，葉片與花具特殊香氣，原產於中國，栽培歷史達4000多年，目前為世界上產量最大的經濟作物，年產量超過 1.2億公噸。台灣柑橘目前栽培面積為2萬多公頃，主要集中於新竹、苗栗、台中和雲林等縣市，栽植品種以椪柑、桶柑、柳橙、文旦柚和檸檬等為主。除檸檬類可周年性生產，其他柑橘品種產期常集中於中秋及農曆年前後，品種單一化較為嚴重，導致供需失衡下過度削價競爭，致使柑農的收益逐漸減少。為期增加柑橘品種的多樣性，避免產期集中價跌，推廣數種具發展潛力且適合北部地區栽種的柑橘品種，作為柑橘栽植品種選擇參考。

二、具發展潛力品種介紹

(一)豔陽柑（圖一）

在美國佛州雜交育成，是Osceola與Robinson品種的雜交後代，1982年台灣引進栽培，又稱美國桶柑，樹勢中等，葉為闊披針型，葉緣全緣，產期在1月初-2月中旬，可作為年節栽培柑橘品種之參考，果實為扁圓形，成熟時果色轉為紅豔色，平均果重200公克左右，糖度達13° Brix，剝皮性良好，風味特殊且濃郁多汁，糖酸適宜，適合送禮與鮮食。

作　　者：林詠洲助理研究員
連絡電話：03-5476035

(二)安可柑（圖一）

安可柑(Encore mandarin)為加州大學(Riverside)Dr. Frost所育成，是*Citrus deliciosa*(king mandarin)和*Citrus nobilis* (Willowleaf mandrin)之雜交種，1965年經Dr.Cameron等選拔發表，樹勢中立，葉為卵圓形，圓鋸齒狀葉緣，北部產期為2-3月，為一晚熟型品種，惟因皮薄容易產生裂果情形，使產量降低須格外注意水分管理作業；安可柑剝皮性良好，果實成熟時為艷紅色，常有不規則的焦褐色斑產生，但不影響風味，平均重量 190公克，糖度14° Brix ，果肉濃橙色，柔軟多汁、食味濃厚略偏酸。

(三)砂糖橘（圖一）

由中國大陸引進，樹勢為直立半開張型，葉成卵圓形，葉緣圓鋸齒狀，產期在 12-1月，果為扁圓形成熟時為橙色，最大特徵是果實相當小巧討喜，果徑約為 4.5公分，果重約 42公克左右，糖度達13° Brix，具特殊香氣，成熟時酸味低，除了鮮食外，在開發作為乾果蜜餞或糕餅擺飾等用途具有發展潛力。

(四)明尼桔柚（圖二）

1981年美國佛州專家以鄧肯葡萄柚與福橘雜交選出之品種，樹型半直立開張，葉為卵圓形，先端漸尖有翼，果實為紅橙色，為鐘形或卵形，平均重量250g左右，糖度14° Brix，果實為橙紅色，果肉為橙黃色，果實適合切實後食用，瓢囊等纖維較少，果肉細緻多汁酸味高，具特殊香氣。

(五)扁實檸檬（圖二）

台灣原生種，樹枝細長 ，葉型在不同品種間有所差異，葉尖端漸尖，北部地區一年可採收兩次，果實橙色，平均重量50g左右，糖度14° Brix，初期轉色時酸度高，晚採酸度會降低，在屏東地區已有規模生產，為近年來的新興柑橘種類之一。

三、結語

柑橘果實汁多甜美，鮮食能夠攝取豐富的營養，內含豐富生物類黃酮具有高度抗氧化的能力，能夠抑制維他命C等營養元素氧化，讓果實內豐富的維他命C等能夠順利被人體吸收達到其功用，同時也能夠阻止低密度脂蛋白(LDL)膽固醇堆積，避免動脈粥樣硬化，維持心血管暢通，預防某些心臟方面疾病發生；高

圖一、具發展潛力之寬皮柑類。由上而下陸續為安可柑、豔陽柑和砂糖橘。

量的果膠與膳食纖維能促進腸胃蠕動，維持腸道健康，幫助消化，促進新陳代謝。此外果皮及果肉常另外開發成其他副產品加以利用，橘皮乾燥後稱為陳皮，中醫用以入藥，味辛苦、性溫，具有理氣健胃、消脹止嘔、促進消化及去痰止咳的效用，而加工過的的酸桔醬、果醬、蜜餞、柑橘酒等副產品，能夠保存柑橘風味並延長保存期限。目前台灣柑橘產業問題為生產成本過高，導致競爭能力下降，而單一品種的集中栽培在供過於求的市場環境下，常常導致惡性削價競爭，為能促進柑橘產業發展，未來將以不擴充栽培面積的情況下，選育出早、晚熟的不同品種，調節柑橘產期，並改善柑橘園的生產力、生產技術，提高品質並降低生產成本為努力的目標，增加台灣柑橘的市場競爭力。

四、參考資料

Wang, Y. C., Y. C. Chung and Y.H. Ku. 2007. Quantitation of bioactive compounds in citrus fruits cultivated in Taiwan. Food Chemistry 106:545–551.

Xu, G., D. Liu, J. Chen, X. Ye, Y. Ma, J. Shi. 2008. Juice components and antioxidant capacity of citrus varieties cultivated in China. Food Chemistry 102:1163–1171.

圖二、具發展潛力之橙類與檸檬類。圖左為明尼桔柚，右為扁實檸檬。

夢幻紫色香蘑菇之研發量產

農試所植病組 陳錦桐 石信德

一、前言

以菇體的色澤區分，常見的洋菇、金針菇、白精靈(美白菇)、白木耳、雪耳、雞腿蘑、猴頭菇等為白色的菇類，紅色的菇有靈芝、牛樟芝等；粉紅色的粉紅玫瑰菇；橘色的北蟲草；黃色的珊瑚菇(玉米菇)、綠色的螢光菇、灰色的草菇、鮑魚菇；淡灰色的秀珍菇、杏鮑菇；而常吃的香菇、巴西蘑菇為土棕色的菌傘，如此多彩的菇類，讓人看到心曠神怡，但是好像少了一種顏色，那神秘高貴的紫色呢，在今日的台灣已經可以找到夢幻紫色的香蘑菇：紫丁香蘑英文名Wood Blewit，學名為*Clitocybe nuda*=*Lepista nuda* (Bun.:Fr.) Cooke = *Tricholoma nudum*。許多人認為顏色愈鮮豔的菇是有毒性的，這是不對的認知，以紫丁香蘑而言這是此種高級食用菇類才有的特色，此菇為可食性。許多國際知名的菇類如黑松露、白松露、松茸、雞油菌與牛肝菌等都是為國人較常聽到的高檔食用菇類，而本篇文章的主角紫丁香蘑就是一種具有香氣菇類，香味來源主要是含有八碳化合物之菇醇(1-octen-3-ol)，為珍稀藥食用真菌含有豐富的蛋白質、多種胺基酸、多醣體、纖維素、蕈糖類和多種維生素群蕈糖、海藻糖、脂肪、維生素和人體所需的鉀、鐵、鈣、磷、鎂等多種微量元素及礦物質，營養豐富，尤其含豐富的維生素B_1，可預防腳氣病，促進神經傳導及人體糖代謝正常；在抗癌上有很高的抑制率及提高人體免疫系統功能的作用，具高纖低糖、豐富的維生素相當符合現代人養生保健訴求。

作　　者：陳錦桐助理研究員
連絡電話：04-23317530

二、台灣紫丁香蘑的研發歷程

台灣並非紫丁香蘑菇的原產地，因此早期並無種原，也無法研究，直到1997年農業試驗所在中法雙方菇類研究科技交流合作的際遇中，由法國波爾多研究中心菇類研究站贈送野生型的親本菌株，加上由荷蘭等國取的菌株，藉此取得種原，利用單孢分離技術將二種來源作為育種交配之單孢菌株來源，取得單孢菌株進行雜交育種。加上在中法合作交流中吸取法國的堆肥室內發酵方法，加以修正設備大小以符合台灣菇農之應用與設計適合稻草堆肥發酵之隧道

式室內發酵槽，利用洋菇稻草堆肥作為栽培基質，生產優質堆肥供進行栽培試種，進行後代的選拔，對於堆肥含氮量比例、不同發酵程度的堆肥、走菌時間與覆土厚度等因子深入探討對於出菇的影響，經過一連串的試驗研究，逐步掌握紫丁香蘑出菇的條件與關鍵技術，在產量上新品系以每公斤堆肥生產出達183-198公克的生鮮紫丁香蘑，生物效率達58-67%，比親本產量高出48%，同時出菇時間可縮短至34-35天，已達到商業量產的水平，對比法國所開發的品種毫不遜色。經過長達8年的努力，育種與栽培技術的突破，在2006年5月2日正式通過命名為台農1號紫丁香蘑新品種，台農1號紫丁香蘑（ARI-LN-1）特色為菇體的傘菌，表面光滑，顏色較淺，初期邊緣內捲，後期平展，有時中部稍下凹，菌柄基部稍膨大，傘肉較厚，菇形豐滿粗大、組織細緻、食用口感具彈性，香氣濃郁、傘肉滑嫩、耐於運輸、保鮮期長。

三、紫丁香蘑的技轉量產技術

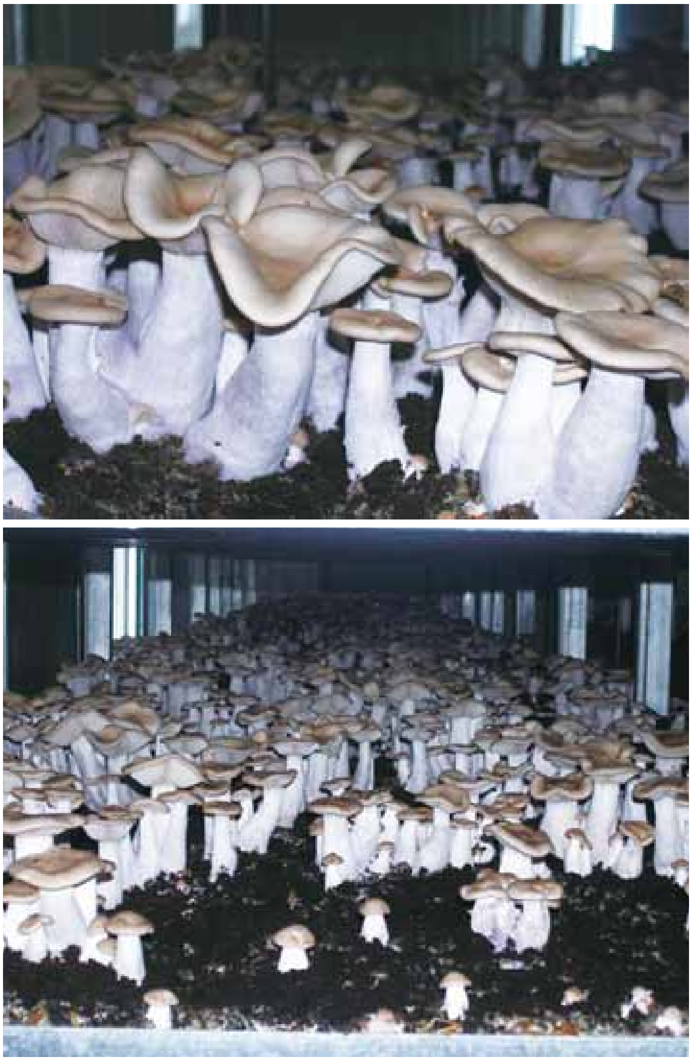
由於農業試驗所當年所開發的技術是以一般在箱栽或床式方式下種走菌，這種方式為傳統小農式的作法，雖然較為精細但卻比較費人工，不僅操作不便，同時在量產化時造成許多操作上的困擾與增加生產成本，此種方式下種走菌必須在菇床上進行，對於佔據出菇室的時間較久，一般而言下種至走菌完成至少要15-20天，這樣對於菇場的出菇室使用上就會有很大限制，以全年度生產的菇房而言是較為不利的。在技術轉移給台南市仁德區的虎山菇場時，筆者將世界上最新的工藝技術導入，此法稱為室內大堆走菌，利用室內發酵設施進行大堆走菌，由於可以控制溫度及通氣量，可以堆積的厚度較高，不必在出菇室中堆成薄層，可以節省空間，加上菌絲在這樣環境生長是明顯的優於薄層的床式（圖一），不僅可節省堆肥走菌佔據出菇室的時間，將可使出菇室由原本一年栽培4次，提高為6次，大大提高菇舍的使用效率及降低生產成本。將這樣的技術導入虎山菇場進行紫丁香蘑的商業量化生產，得到相當豐碩的成果。紫丁香蘑不僅成功的大堆走菌，在出菇室一朵朵的菇蕾長出逐漸成長茁壯，出菇的盛況更是前所未有的壯觀（圖二），第一潮菇產量即達1.2公噸的高產能，超越農試所當時的記錄，顯示此種方法非常適合量產紫丁香蘑。紫丁香蘑菇從引種試種，開發栽培技術，進行雜交育種，選育優質品種，搭配隧道式堆肥發酵技術與全國首創的室內大堆走菌技術，終於將這法國嬌貴的高級菇蕈成功商業化量產，讓全國人民一同分享，這一連串的從無到有，令人有著歡欣的感動。

四、料理與美味

紫丁香蘑是歐洲人喜歡吃的菇類之一，其風味絕佳，價格為洋菇的五倍，只有在高級餐館才有供應，以台灣洋菇的目前零售價每公斤約250-300元，以五倍的價錢計算則紫丁香蘑每公斤鮮菇可達1250-1500元，而在美國野生的紫丁香蘑零售價一磅更是高達30美元左右，換算成1公斤約新台幣2千元。對於這種高級的食用菇類，掌握其風味特性則非常重要，紫丁香蘑具有特別的香味，如同松露般，不僅是本身的香氣迷人，具有提升和其搭配食材的風味效果，達到相輔相成，法式料理的主廚也認為這紫蘑菇是具有提升食物美味的魔法師喔！將紫丁香蘑加入牛肉的燉煮，結果發現

牛肉鮮美的味道大大提升，加入煮雞湯時也可讓鮮度有明顯提升的感受。在歐洲地區紫丁香蘑的料理方式如同牛肝菌的料理方式，將紫丁香蘑切大厚片，塗上牛油或橄欖油，撒上鹽和胡椒，雙面烤熟，切一片已調味，煎好的鵝肝，兩片疊起入口；或是將蔥、肉丁與紫丁香蘑切成小塊一起快炒，在快熟時加入起司。而國內大部分的人對於紫丁香蘑菇仍然陌生，沒聽過更不知如何料理，以下提供幾道由虎山菇場所開發的家常料理（圖三），讓大家也可在家就可自行料理，品嚐那紫丁香蘑菇的風味，炎炎夏日那清爽宜人的紫丁香蘑沙拉是最佳的涼品，將生菜、玉米、蕃茄、萵苣等處理好後加入已經切絲炒香的紫丁香蘑，再灑上沙拉或起司即可。而台式料理常吃的炒肉絲料理也可將紫丁香蘑切塊備用，起油鍋（一點點油即可），放入蔥、蒜、辣椒爆香，放入肉絲拌炒，

圖一、A.以翻堆機將菌母下種後入室內發酵槽大堆走菌 B.大堆走菌完成 C.大堆走菌菌絲的近照 D.走菌菌絲覆土後層架式量產化生產。



圖二、虎山菇場栽培量產的鮮艷台農1號紫丁香蘑菇。

放入切塊的紫丁香蘑拌炒一下，再蓋上鍋蓋悶30秒加鹽調味拌勻就完成；而居家常吃的蒸蛋料理，則可以將紫丁香蘑切碎備用，將蛋打勻，加入水及鹽再打勻，過濾掉雜質，倒入湯盤，撈起表面泡沫，灑上紫丁香蘑碎粒，放入電鍋，待蒸熟即可完成。而仿法式將整支紫丁香蘑剖半放入乳酪絲或是將塗上起司放入烤箱中烘烤，可以品嚐到那香嫩可口的香蘑菇焗烤料理；端午節將至也可將紫丁香蘑菇納入在肉粽料理喔，或是將紫丁香蘑切碎後與蛋汁混合後煎成薄片做成蛋包飯，也可以只加肉炒熟吃，這樣原味吃法也相當對味。

五、結語

台灣農業在過去的半世紀不斷的在求新求變，隨著國民教育水準提高，消費者著重的不再是吃的飽與吃的好，也要吃的健康，因此，這十幾年來養生風氣逐漸盛行，而菇類無疑是這最注目閃亮動人的健康食材；紫丁香蘑菇由無到有，這個農產品的成功開發，推出到一般民眾的餐桌上，是需要很多人的努力，育種人員、栽培技術開發、技術資訊與承接平台、農民的教育與努力、專業的行銷與規劃，使得這項高級紫丁香蘑料理可以在台灣量產與全國人民見面。對於這個新興的菇類，相信大家對這嬌客有著相當的期待，可以品嚐那法式菇蕈的鮮美滋味，也請對台灣的農業給予肯定與支持。（本文同步刊登第62卷18期豐年雜誌）

六、參考文獻

彭金騰。1997。考察法國INRA波爾多研究中心菇類研究站菇類研究概況。出國報告。

陳美杏，彭金騰，陳錦桐。2001。中華農業研究50: 12-21。

陳美杏，彭金騰，陳錦桐，簡宣裕。2003。中華農業研究52:99-106。

Guinberteau, J., Olivier, J. M., Suberville,

C., Cruz, C. and Montury, M. 1995. A new hybrid of blewit (*Lepista nuda*): cultural investigalioiis and flavour analysis. Mushroom Sci. 14: 45-51.

Vaandrager, M. and Visscher, H. R. 1981. Experiments on the cultivation of *Lepista nuda*, the wood blewit. Mushroom Sci. 11: 749-760.

Wrighl, S. H. and Haves, W. A. 1978. Nutrition and fruitbody formation of *Lepista nuda* (Bull.:Fr.) Cook. Mushroom Sci. 10: 873-884.

清爽宜人的紫丁香蘑沙拉

時尚頂級紫丁香蘑牛肉粽

令人食指大動的紫丁香蘑炒肉絲(家常料理)

香嫩可口的焗烤紫丁香蘑

營養豐富的紫丁香蘑蒸蛋(家常料理)

圖三、各式的紫丁香蘑家常料理。

馬拉巴栗病害
簡介與整合性管理

農試所植病組 蘇俊峯 安寶貞 楊正偉 林筑蘋
農試所農工組 楊智凱
農試所花卉中心 謝廷芳
動植物防疫檢疫局台中分局 蔡幸君

植物病理

一、前言

馬拉巴栗(Malabar chestnut, *Pachira macrocarpa*) (Cham. & Schl.) Schl.) 原產於中、南美洲，屬木棉科馬拉巴栗屬，為常綠或半落葉喬木。馬拉巴栗是台灣栽培最多的觀葉植物，總面積約480公頃，主要分布於彰化與屏東兩地，以彰化溪州栽培最多。馬拉巴栗產業以外銷為導向，市場包括日本、韓國、歐洲、美洲等地，但以中國為最大宗，外銷總產值每年約2億台幣。該作物生長勢旺，栽培管理容易，以往外銷順暢，並無重大瓶頸問題發生。但自2009年起，外銷貨品在出貨前即發生嚴重根腐情形，篩選過後的苗木在到岸後腐敗率更高，尤其是白露前後(國曆9月上旬)的貨品，其根部腐敗率高達60-80%以上。為解決馬拉巴栗外銷出口問題，行政院農業委員會防檢局、農試所、台中農改場等機關組成研究團隊，進行試驗研究，主要目標為探討馬拉巴栗根腐病害與苗木失編之病因，進而研擬有效防治方法，供農民防治參考。

作　　者：蘇俊峯助理研究員
連絡電話：04-23317509

二、苗木生產流程與病害發生情形

馬拉巴栗苗木的生產流程共分5個環節(圖一)，包括播種、育苗、編苗、定植及採後處理，每一個時期均可能被病菌感染而造成植株腐敗死亡。在台灣，馬拉巴栗一年開花兩次，主要花期在4-6月，播種期為7-9月；次要花期在10-12月，播種期為1-3月。播種前先選地，如果是播種在連作田，或是與馬拉巴栗苗木為鄰，萌芽後之幼苗非常容易罹患疫病，如果遇到降雨季節，可能出現苗木大量死亡與缺株情形，發病率可達70%以上(圖二)；未死亡的苗木即使勉強長大，在編苗時亦很容易導致失編，幾乎全無經濟價值。此外，少部份幼苗會被腐霉菌感染，造成根腐。

健康苗木生長十分快速，生長三個月後即可依需求進行編苗。編苗前2-3星期，農民先將苗木的葉片打掉，編苗是日或前一日再將苗木由田間拔起，送往編苗場進行編苗手續，編苗時將5株苗編成一束，再將根部切齊後定植於田間。苗編苗則依植株高度分為三種編苗生產模式，包括(1)小苗編：即種子播種3-6個月後，於苗編場製作18-45cm長

苗編苗，可直接出售或假植於椰纖1-2個月再出售；(2)中苗編：即播種後6-12個月製作90-120公分長編苗，編苗定植於本田生長12-18個月後採收；(3)大苗編：即播種後12-18個月製作長度130公分以上編苗，編苗定植本田18-24個月後採收。馬拉巴栗雖然很野性，但由於拔苗與切根手續都會造成嚴重傷口，對植株傷害很大，好幾種病原菌都會趁虛而入，誘發嚴重的編苗根腐病，進而全株枯死，尤其是愈年幼的小編苗發病率愈高，嚴重時發病率可高達50-80%以上。常見的病原菌有黑腐菌(*Lasiodiplodia thiobromae*)、腐霉菌(*Pythium splendens*)及疫病菌等。這些病原菌有些是田間帶來，有些是編苗場受污染所致。

健康的苗編苗種植於乾淨的本田後生育非常良好，但受感染的編苗則在田間陸續發病，大部分罹病苗不再萌發新梢，或萌發新梢後停止生長，而後黃化枯萎死亡，罹病株一般在三個月內發病，農民就會進行補植手續。如果種植時期為白露(9月上旬)前後或連續降雨期，沒有保護的苗木罹病機會大增，田間發病率可高達50-90%以上，甚而廢園。本田期的病害大部分發生在根部，由下(根)而上(莖)進展，很少部份是病菌由頂梢侵入向下擴展。引起本田期根腐病的主要原因有二，其一為編苗時感染；其二為種植本田時，連作田土壤中病菌由根部傷口入侵。而引起根腐病的病原菌主要包括黑腐菌與腐霉菌，其次為疫病菌與鐮孢菌。

圖一、馬拉巴栗的生產流程與環節。

圖二、疫病菌為害馬拉巴栗幼苗植株。

馬拉巴栗苗木在本田生育一至二年後，即可依市場需求的尺寸大小，進行收穫。採收時，農民將苗木多餘的枝葉剪除後，把植株從土壤中挖出，再送往集貨場進行出貨作業。在集貨場中，不同業者有不同的處理方式，大部分依據輸入國的規定作業，先將不合格（大部分為根腐病者）苗木剔除，再將根系修剪切平，繼而清洗掉附在根部的土壤，最後將苗木整株或根部浸漬於規定的藥劑中滅菌後，等候出貨，在裝貨櫃前仍會將腐敗植株剔除。由於農民在田間挖掘苗木時會造成根系斷裂與撕裂，而集貨場在修剪切根時亦會傷及根部，如果傷口沒有保

護處理，腐敗機率大增，發病率嚴重時可達50% 以上。而篩選過後的苗木，在海運到岸後腐敗率更高，尤其是白露前後的貨品，其根部腐敗率嚴重時亦高達60-80%。經調查與分離結果，造成貨品腐敗的病菌以黑腐菌(*L. thiobromae*)與腐霉菌為主。

三、馬拉巴栗病害簡介

疫病：為害馬拉巴栗的疫病菌有兩種，包括*P. palmivora*與*P. nicotianae* (=*P. parasitica*)，其寄主範圍廣泛。疫病菌可為害馬拉巴栗全株，愈年幼的苗木愈感病，苗期、編苗及本田期均可發生。疫病菌性喜水份，該病害在適溫(24-28°C)多雨期發病嚴重。因此春天播種的苗木在梅雨季節與夏秋季播種的苗木在颱風季節都十分容易得病。病害的初次感染源可來自連作田受污染的土壤、相鄰近的馬拉巴栗田區、或來自灌溉流水，田間發病率可高達50-75%以上。幼苗發病初期葉片與新梢會出現水浸狀不規則黑褐化病斑，繼之病斑會擴展，導致整片葉片褐化、乾枯與落葉，甚至造成植株死亡(圖二)。成株期的病徵主要出現在葉片與鬚根，造成葉片褐化與細根腐敗。疫病亦會在苗編時發生，主要造成根部褐化腐敗。疫病菌在集貨場、貨櫃與海運出口等苗木上的檢出機率較低。有關疫病菌的藥劑防治，在溫室中的防治效果以亞磷酸(1000倍稀釋) 效果最佳，其次為曼普胺(2500倍)、4-4式波爾多液、達滅芬(3000倍)及鋅錳乃浦 (500倍)等。

腐霉菌引起的根腐病：腐霉菌(*Py. splendens*)可為害馬拉巴栗的幼苗、編苗及集貨場貨品，造成根部腐敗。危害苗期苗木時，發病率可高達30-50%。在發病初期，植株地上部病徵不明顯，嚴重時則下位葉黃化落葉繼而死亡，此時將罹病植株拔起，地下部主根已經凹陷、縊縮，而縊縮部分偶爾會延伸出地表面，切開罹病組織均已褐化腐敗(圖三)。此外，腐霉病亦經常感染編苗場的小編苗與集貨場的貨品切根傷口，發病率可達30%。防治腐霉菌引起的病害，可使用防治疫病菌的藥劑。

黑腐菌引起的苗編根腐病：黑腐菌(*L. thiobromae*)主要為害編苗與集貨場貨品。一般存在土壤表面與空氣中，無所不在，且寄主範圍廣泛(包括芒果、木瓜、酪梨等水果的蒂腐病)，為伺機性病原菌，多為害衰弱與受傷的植物。當馬拉巴栗苗木送至編苗場時已有多處傷口，編苗後又經過切根與修剪處理，受傷十分嚴重，病菌因此入侵。被感染的小編苗在7-14天內即會發病，根部組織軟化，切開後組織呈水浸狀，數天內變成黑褐色，發病率嚴重時可達100%。而種植於田間的罹病編苗或在田間(連作田）感染的編苗也在1-3個月內發病。罹病株無法抽新梢，縱使長出少許新葉也陸續黃化，莖部黃化枯死，並長出黑色斑點，為病菌子實體；這些都是因地下部主根腐敗，罹病根呈黑褐色(圖四)，最後導致苗木失編(圖五)，發病率可高達80%以上。此外在集貨場，病菌也可以由貨品的根部傷口入侵，造成根系腐敗，導致無法出貨或退運的情形。這種根腐情形在白露前後與連續降雨日發生十分頻繁，嚴重時發病率亦可高達80%以上。溫室藥劑篩選的結果，顯示賽普護汰寧(1500倍)與腐絕(1000倍) 有良好的抑病效果。

四、田間整合性管理

播種與育苗：以新植地為最佳，否則可選擇水稻輪作田，且四周無與馬拉巴栗田區相鄰。苗期最易罹患疫病或腐

霉病，因此在幼苗萌芽後可施用防檢局核可的緊急推薦用藥【亞磷酸(1000倍)、58%鋅錳滅達樂 (1000倍) 及50%撲克拉錳(3000倍)混合用藥】一次，每月噴佈一次，連續三次，在苗木收穫前一個月再施用一次。亞磷酸可增強馬拉巴栗之抗病力，使用時亞磷酸與氫氧化鉀1：1等重量稱量，調配時先溶解亞磷酸後，再加入氫氧化鉀中和，限當日使用。如果田間出現疫病，則可追加使用亞磷酸與鋅錳滅達樂的次數，並可以澆灌的方式為之。

圖三、腐霉菌為害馬拉巴栗幼苗根部之病徵。

圖四、黑腐病菌引起之苗編根腐病病徵。

圖五、黑腐病菌造成之馬拉巴栗苗木失編。

編苗：黑腐病菌(*L. thiobromae*)與腐霉菌(*Py. splendens*)普遍存在於田間或苗編場，因此苗木進場之前，應先整理苗編場，再以市售漂白水100倍稀釋液消毒地板。苗木則應於採收前一個月施用馬拉巴栗緊急混合用藥一次，以增加植株抵抗力；而編苗之後，不論直接出貨或將種植於本田，應立即以稀釋1000倍之腐絕與鋅錳滅達樂混合用藥浸苗處理5-10分鐘，以保護傷口。此外，避免在降雨季節編苗與定植，以減少病害發生機率。

本田期：編苗之後的植株定植於本田，亦應選擇新植地或水稻輪作田為佳，可有效減少苗編根腐病的發生，亦可降低病害防治成本。苗木定植後，應立即灌注馬拉巴栗緊急推薦用藥一次，每株30-50毫升，一個月後再施用一次即可。如果植株生育正常、生長茂盛，在雨季來臨前每年施用一次（噴佈加灌注）即可。

採收與出貨：首先避免在降雨季節挖苗，因根部腐敗率較高。貨品在集貨場中經過整理、修剪及清洗後，應立即進行浸藥處理，陰乾後方可裝箱出貨。浸藥處理的藥劑與編苗時使用的藥劑相同。

五、結論

馬拉巴栗由種子播種、苗期、編苗、本田期、採收到出貨，栽培期短則半年、長則3年，期間會遭遇疫病菌、腐霉菌、黑腐菌等病菌的危害，該些病害的發生有其季節性，因此在栽培過程中任何一個環節出錯，都將導致馬拉巴栗栽培失敗，造成農民嚴重的經濟損失。馬拉巴栗本為生長勢旺盛的作物，然而因經濟集約栽培的結果，導致植株弱化且病菌密度升高，因此面臨病菌入侵的威脅。如何降低此等病害風險，其不二法門即是選擇新植地或於水稻輪作田播種與種植馬拉巴栗編苗苗木，並在編苗與出貨時以藥劑保護植株傷口。本研究團隊將初步的研究成果在此介紹給學界與農民參考，將有後續的研究與修正。

(本文同步刊登第350期農業世界雜誌)

運用酶切差異設計單一核苷酸多型性分子標誌

農試所作物組 平嘉雲 吳東鴻 李長沛 賴明信

一、前言

近年來因氣候變遷造成頻繁的極端天氣已嚴重影響栽培環境，也提高了作物生產風險。為有效提升作物對逆境環境的調適能力並加速品種選育，可藉由分子標誌輔助選拔法，及早從雜交後裔中選出攜有目標基因的優良品系。然基因型選拔是藉由兩親本間的核苷酸多型性差異來辨別後裔的遺傳背景，需仰賴大量且方便操作的分子標誌以協助監測遺傳重組狀況。隨著2005年公布水稻全基因組核苷酸序列後，已知在秈稻、稉稻兩亞種間存有1,703,176個單一核苷酸多型性(Single Nucleotide Polymorphisms, SNP)，相當於在水稻基因組中每268bp存在1個SNP，在全基因組的密集度首屈一指，若能活化運用SNP將可進一步提升分子標誌的利用性。目前SNP的偵測方式大多仰賴高階螢光分析儀或微陣列晶片進行高通量批次分析，但對於小型專案開發或高歧異雜交組合育種計畫，則因單一篩選條件之樣品數太少而無法負擔龐大分析門檻，且過去慣行電泳分析係仰賴聚合酶鏈反應(Polymerase Chain Reaction, PCR)產物片段大小來區分多型性，可是同一區域若僅有核苷酸種類差異而非核苷酸數量差異，便無法藉由膠體電泳區分開PCR產物。對此本文將介紹利用限制酶處理方法來顯現核苷酸差異，將SNP偵測轉化為PCR反應與普通電泳設備可使用的酶切擴增多型性(Cleaved Amplified Polymorphic Sequence, CAPS)與衍生酶切擴增多型性(derived Cleaved Amplified Polymorphic Sequence, dCAPS)分子標誌，以提升分子標誌之應用與開發。

作　　者：吳東鴻助理研究員
連絡電話：04-23317106

二、CAPS分子標誌原理與設計

CAPS分子標誌同時結合了PCR與RFLP(Restriction Fragment Length Polymorphism，限制片段長度多型性)兩種技術，主要是先透過PCR技術將目標區段大量複製，再以限制酶酶切PCR產物，比較酶切後的條帶圖譜，藉由各種限制酶搭配不同PCR產物可以產生大量多型性。因是依靠PCR、限制酶與電泳技術來確認多型性，比起過去以探針雜合為技術基礎的分子標記更為簡便、省時。CAPS的PCR引子可經由已知序列設計得來，甚至可進一步針對有功能性的區域篩選多型性，因此十分適合應用在篩選帶有目標功能性基因的育種選拔；

此外，CAPS是屬於共顯性遺傳標誌，亦利於雜交後裔的遺傳背景判定。

當SNP位點是落於限制酶切點上，該變異可經由CAPS標誌顯現出來。一般的設計流程是先經序列比對出SNP位點後，以Primer3或Primer Premier 5.0等軟體設計PCR引子來擴增包含SNP的片段，再利用限制酶對PCR產物進行酶切，最後以電泳分析產物片段的差異來辨認多型性。

常用來分析SNP是否符合限制酶酶切位點的軟體為SNP2CAPS(http://pgrc.ipk-gatersleben.de/snp2caps/)，此軟體可同時分析多筆經比對過的序列，也可將小片段的缺失或插入變異轉化成CAPS標誌，然此軟體需載入經過序列比對(alignment)的FASTA格式檔，使用者還需會操作有關序列比對的軟體。在此介紹sol genomics network網站所提供免費線上軟體CAPS Designer (http://solgenomics.net/tools/caps_designer/caps_input.pl)，操作流程如下：

(一)在大方格中可輸入經序列比對軟體輸出的CLUSTAL alignment檔案，也可直接輸入FASTA格式的序列檔，最多可輸入12條。FASTA格式係在符號「>」後寫上基因或基因座名稱，再加上底線「_」，底線後接著SNP的核苷酸種類，換行後貼上序列的文字檔即可。

(二)選擇輸入的檔案格式種類。

(三)設定搜尋限制酶的條件，可限定選用價錢低於$65 USD/1000 U的限制酶、離序列頭尾多少位點才開始搜尋酶切位點以及可容許出現幾次酶切位點，這三項可依CAPS標誌設計目標而有所調整。

資料送出後所得到的結果會顯現候選限制酶的價格、在序列上的酶切位點以及被酶切後所產生的片段大小，可依照經費、電泳洋菜瓊脂的濃度、酶切片段的次數來做選擇。為達到最經濟且最易判斷的電泳結果，可選擇實驗室已有或是價格優惠又普遍的限制酶，而酶切後產生的條帶差異最大者為另一重要考量要點。此網頁軟體勝過SNP2CAPS的地方在於結合限制酶生產廠商NEW ENGLAND BioLab (http://www.neb.com/nebecomm/default.asp)所生產的商業化限制酶和其價格，提供的候選限制酶已有商業化產品，且可直接比較各種候選限制酶的價格，選擇實驗室經費許可的限制酶，而不需額外確認限制酶是否有商業化以及一筆筆搜尋限制酶的價格。此外，輸入的序列不需用其他比對軟體先進行分析，只需貼上在相同位點具有SNP的等長文字序列即可。建議直接貼上確定擴增出的PCR產物序列，如此在輸出結果中所呈現的酶切片段大小將可預期電泳結果，也可直接挑選將PCR產物酶切成最少片段的限制酶。

三、dCAPS分子標誌原理與設計流程

只有當核苷酸變異是落於限制酶切點上，該變異才能經由CAPS標記顯現出來，因此若沒有商業化限制酶可直接辨識SNP位點時，便無法設計CAPS標誌來區分多型性。對此，就有學者衍生出另一種設計方式，藉以解決該項瓶頸，即在其中一條PCR引子上，人為創造一個錯誤黏合位點以迎合限制酶切位，隨後藉由限制酶酶切該人為改變點與SNP組合而成的切位，此種即為dCAPS標誌(圖一)。

dCAPS Finder 2.0 (http://helix.wustl.edu/dcaps/dcaps.html)是一免費網路軟體，可提供適合發展成CAPS或dCAPS標

誌的限制酶，另外還可提供dCAPS的引子序列(Neff et al., 2002)。網頁頁面十分簡單，操作流程如下：

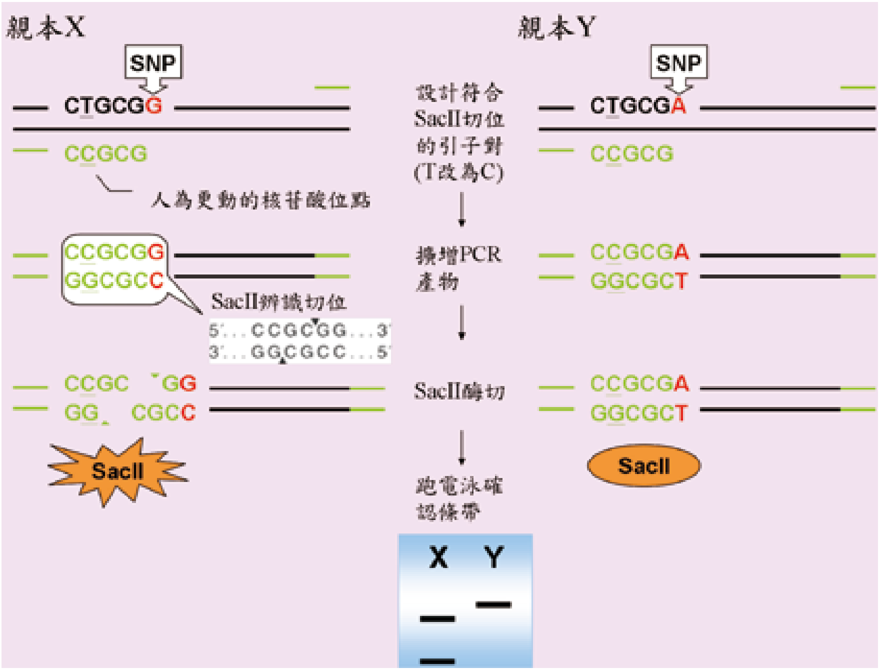
(一)在兩欄位中各輸入包含SNP位點前後約15-25個核苷酸的等長序列，此序列不可有空格或非A、T、C、G的字元或符號，序列總長不超過60 bp。

(二)輸入可容許之錯誤黏合(mismatch)的核苷酸數量。

(三)資料輸入完畢即可點擊「Submit」送出資料，等待軟體運算的結果。

若在錯誤黏合的核苷酸數量 (第2步驟的欄位)中輸入0，則只列出可辨識SNP位點差異的限制酶，即發展成CAPS標誌，不過dCAPS Finder 2.0只提供可用的限制酶，並沒有提供引子對的功能，因此需另外使用引子設計軟體針對目標酶切位點設計引子。

若錯誤黏合核苷酸數量是1以上，dCAPS Finder 2.0會提供兩親本正向引子(forward primer)或反向引子(reverse primer)上被改變核苷酸位點的序列以及可使用的限制酶，圖二中被上色的位點即為調整過的錯誤黏合核苷酸，依照選用的單股引子與限制酶可發展成dCAPS標誌。然而dCAPS Finder 2.0只提供單邊的可能性引子序列，使用者仍須藉由其他設計引子軟體設計出另一股搭配的引子。此外，dCAPS標誌中的錯誤黏合核苷酸位點會降低引子的親和性以及專一性，因此錯誤黏合的核苷酸數量不宜過多，且錯誤黏合的位點最好不要落在引子3’端的最後兩個位點，不然會使引子3’端翹起而無法做出PCR產物 (Komori and Nitta, 2005)。要成功設計出dCAPS標誌還需特別注意引子長度和PCR產物大小的關係，被酶切與無酶切的兩種條帶大小差異要夠大才可被洋菜瓊脂分開，因酶切位點是設計在引子上，表示經酶切後所產生的差異幾乎等同於引子片段大小，而普通膠體對大片段PCR產物區別能力不佳，因此需調整PCR產物大小、引子長度和電泳膠片濃度以提高多型性區別度。



圖一、dCAPS標誌的原理與操作流程。將引子設計在SNP位點之前，改變引子上的核苷酸而人為創造出符合SacII辨識的切位，再以酶切產生的條帶來區分親本X和親本Y所帶有的SNP種類。

圖二、dCAPS Finder 2.0所呈現的結果。

圖三、本所自行開發的抗病性dCAPS標誌，可準確判別具有抗病性的品種。抗病品種之PCR產物被酶切，產物大小為145 bp (R)；感病品種之PCR產物不被酶切，產物大小為170 bp (S)；異質結合體同時具有兩條帶(H)。

四、結語

利用分子標誌來輔助選種可有效選拔由多基因控制且不易用目視區分的數量性狀，讓育種者在生育早期藉由基因型分析淘汰品系得以提高選拔強度，並在加速選拔下可較傳統育種計畫縮短選拔的世代數，同時兼顧提早固定品系又避免目標基因流失，提前將資源配置於高潛力雜交後裔中，進而大幅減少田間試驗規模。而運用豐富的SNP與酶切差異所設計成的CAPS和dCAPS標誌更因操作簡便、設備門檻較低、篩選遺傳背景更為明確而有更高的應用彈性，例如本所在半年內針對水稻抗稻熱病、抗白葉枯病、抗褐飛蝨、產量性狀等多個重要農藝性狀，藉由CAPS和dCAPS標誌區別控制目標性狀上的SNP多型性，其標誌的多型性辨別力高與清晰(圖三)，且可快速又大規模的進行篩選。因此為利用SNP多型性進行分子輔助選種，熟悉CAPS和dCAPS標誌的操作與開發，將有助於現代育種者靈活應用分子標誌建立選拔工具。

五、參考文獻

Komori, T. and N. Nitta. 2005. Breeding Sci. 55: 93-98.

Neff, M. M., E. Turk, and M. Kalishman. 2002. Trends Genet. 18: 613-615.

Thiel, T., R. Kota, I. Grosse, N. Stein, and A. Graner. 2004. Nucl. Acids Res. 32: e5.

綜觀水稻耐寒育種與花藥之關聯

農試所作物組 吳佩真 吳東鴻 卓緯玄 李長沛 顏信沐 賴明信

一、前言

水稻在生育過程中深受外在環境影響，舉凡溫度、溼度、降雨量與日照時數等因子皆與水稻的生長發育息息相關，其中又尤以溫度的變化對稻穀收量的豐歉最為關鍵。溫度逆境若發生於營養生長期，將造成水稻生長期延遲及植株黃化枯萎(圖一)，倘異常溫度出現在生殖生長期，則易導致幼穗死亡、稻穀充實不良或不稔實等情形發生(圖二)。

低溫傷害意指作物因低溫造成生長受阻、生理障礙甚至生長停滯、死亡的現象。若以溫度間距可區分為0°C以下的凍害、0- 10°C之寒害，以及10°C以上但低於作物生長適溫而造成的冷害。台灣地區水稻易遭受寒害有兩個時期，一為中南部地區一期水稻的生育初期，由於中南部冬季平均溫度較高，一期水稻播種較早，然一、二月期間仍常有強烈寒流侵襲，秧苗易遭受寒害。另一時期為北部地區二期水稻的抽穗期，若水稻插秧過晚，於九月下旬或十月上旬才開始抽穗，則易受初到的冷鋒影響，導致穀粒充實不全、空穎及結實率降低的情形發生。能預期之低溫可藉由灌水、覆蓋PE塑膠布或不織布保護幼苗，或提早播種等方式減低寒流可能帶來的損失。然而，除了上述原本易發生寒害的時期外，近年來受全球氣候變遷之影響，短暫的溫度變化不易預測且難以防患，例如民國98年3-4月份突如其來的冷鋒對台灣東部地區水稻造成難以評估的損失，該次冷害花蓮、台東地區受災面積將近7,000公頃，損失超過3億3千萬元(98年農業統計年報)，調查結果顯示，該時期正逢水稻孕穗時節，低溫可能影響了花粉的發育而致使開花授粉表現不良，稻穗上絕大部分佈滿「空包彈」，面對無稔實的稻穀農民也只能望之興嘆。相較之下其他地區影響不大，推估此乃因花東地區種植的品種相對較不耐寒，因此，了解水稻耐冷性之遺傳及基因定位等背景知識並選育耐寒性水稻品種是當前不容忽視的方向。

作　　者：吳東鴻助理研究員
連絡電話：04-23317106

二、水稻耐冷性遺傳及基因定位之研究概況

據研究，水稻在秧苗期、孕穗期及抽穗開花期等三個生育階段對低溫極

為敏感，秧苗期遭受寒害易造成秧苗死亡；若孕穗期遇到低溫則會造成幼穗發育遲緩、減數分裂不良、花粉發育受阻進而影響產量；抽穗開花期遭逢低溫冷空氣，則易導致開花受精不全而大幅降低稔實率。水稻之產量構成主要由每株穗數、每穗粒數、結實率及千粒重等要素組成，除穗數在營養生長期形成外，其餘三個要素均是在生殖生長期形成，因此若水稻在幼穗分化期、花粉形成及抽穗期間，遭遇低溫易導致成熟期無稔實稻穀可收的情形發生。而植物對環境之耐受程度在不同生長階段並不一定具有絕對性，水稻亦然，研究顯示水稻對低溫的敏感性在不同生育期有所差異，苗期耐寒性強的越冬稻在孕穗開花期並不耐冷；反之，苗期不耐寒的品種在孕穗開花期卻有極耐冷的表現，故水稻於營養生長期與生殖生長期的耐冷性是相對獨立的，所以評估一水稻品種或雜交組合對低溫之耐受能力應觀察其在不同生育階段感受低溫後對產量之影響。

圖一、不耐寒之水稻苗期遭遇寒害導致葉片黃化之情形。

圖二、孕穗期低溫對稻穗結實率之影響。右為對照組，左為12℃處理三天，低溫造成稻穗空粒，稔實率下降。

古典育種結合分子標誌輔助選種可準確有效地選育出真正帶有目標性狀基因的植株，大幅減少族群數量、縮短育種年限，對育種效率的提升極有幫助。目前對水稻耐冷性的遺傳特性與基因定位世界各國已藉由多種方式定位出許多相關之數量性狀基因座(quantitative trait loci,QTL)(圖三)，各QTL所控制的耐冷特性依水稻生育期臚列如下：

1.苗期耐低溫：水稻苗期遭遇低溫易導致幼苗黃化、生長勢弱甚而枯萎死亡，苗期低溫在台灣亦是年年需面對的考驗之一。Lou等(2007)以稉稻耐冷品種‘AAV002863’與對冷敏感之秈稻品種‘Zhenshan97B’雜交產生197單倍體倍加系(double haploid line)，在第1、2、8條染色體共定位出5個與幼苗低溫存活率相關的QTL，其中影響最大者為第2條染色體介於兩SSR分子標誌RM561及RM341間的qCTS-2，可解釋27.42% 的變異量。另由品種‘Jileng1’苗期的研究，在第1、2、7、8和12條染色體，共發現12個與幼苗乾物種與高度具相關性的QTL，其中第1條染色體上的qCSDW1、第2條染色體上的qCSH2以及第12條染色體上的qCSH12與qSDW12，分別可解釋16.2%、16.6%、17.9%與15.9%的外表型變異量(Han et al., 2007)。而由品種‘M-202’發現在第12條染色體具有苗期及營養生長後期抗低溫萎凋及壞死之QTL qCTS12a，其累積解釋量達41% (Andaya and Mackill, 2003)。Lan等 (2007) 以品種‘Dualr’研究發現一主

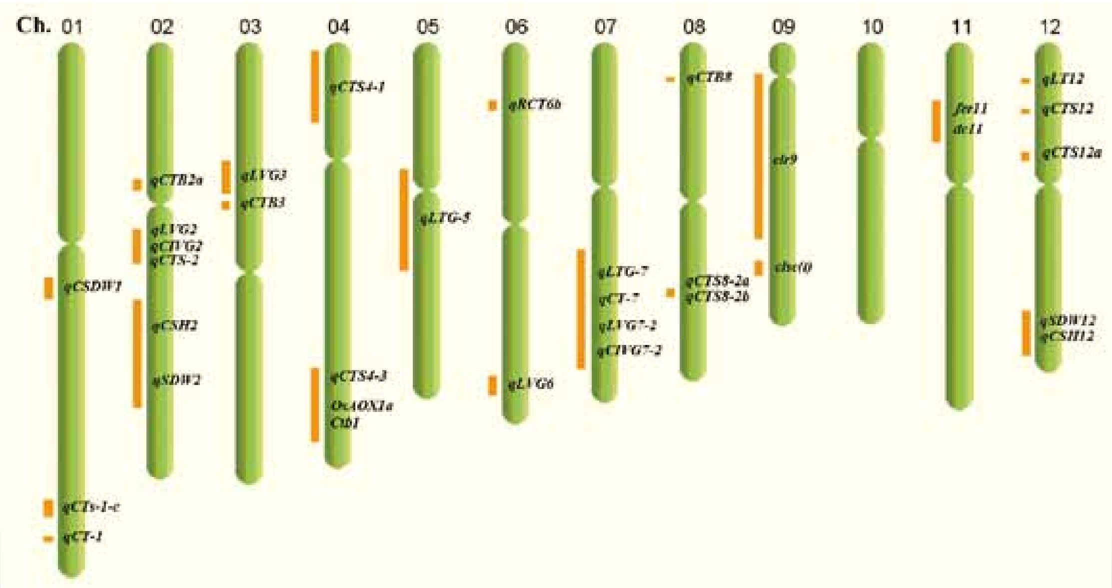
效控制苗期低溫導致黃化(chlorosis)的基因cisc(t)，其位於第9條染色體RM257與RM242兩SSR分子標誌之間。

2.孕穗開花期耐低溫：水稻自孕穗、抽穗直到開花授粉、穀粒的充實為其營養生長期，此階段對低溫甚為敏感，易導致花粉敗育、花藥開裂異常、授粉不全等情形，但此時期遭遇冷害在稻株外觀上往往無明顯徵狀可供辨識，常需接近成熟期才驚見稻穗不低頭、穀粒不飽滿的現象，如此狀況不但難以防患，更是對產量最直接的衝擊。故選育此階段耐冷品種有其迫切性。由品種'Koshihikari'而來的耐冷性，分別在第1、7、11找到3個相關的QTL，其中影響最大者為qCT-7，位於第7條染色體，可解釋22.1% (Takeuchi, et al.,2001)。而由品種'M-202'所獲得的耐冷性，則分別在第1、2、3、5、6、7、9、12條染色體共發現8個QTL，其中影響最大者為位於第2條與第3條染色體的qCTB2a與qCTB3，兩者均可提供17%的解釋量。另由雲南品種'Kunmingxiaobaigu'發現在第1、3、6、7、10、12條染色體具有生殖生長期耐冷之QTL，其中以第7條的qRCT7解釋量20.6%為最大(Dai et al., 2004)。此外，由品種'Hokkai-PL9'發現第8條染色體介於兩SSR分子標誌RM5647與PLA61間的QTL qCTB8，具26.6%的解釋量(Kuroki et al., 2007)。

而針對不同生育階段耐冷性育種，除以分子標誌輔助選種外，倘有相關農藝性狀可相互配合評估有助於提升篩選效率與準確性。

三、花藥與水稻耐冷性之關係

花藥為雄蕊重要組織之一，其自花芽分化孕育幼穗，直至抽穗開花階段都受溫度、溼度、光照等生長環境所左右，也關係到花粉粒的數量與活力，想當然耳花藥發育良否對水稻稔實率、品質及產量極為關鍵。研究指出，冷害導致水稻不稔實主要是孕穗期對低溫甚為敏感所致，但一般雌蕊仍保有授粉受



圖三、水稻耐寒性相關數量性狀基因座(quantitative trait loci, QTL)分佈。

精能力，然低溫卻造成花藥於小孢子形態發生期發生小孢子退化及絨氈層細胞肥大，造成花粉的養分供應中斷，此乃低溫致使不稔實的因素所在，也即所謂低溫誘導之雄不稔 (cold-induced male sterility, CIMS; Zhou et al., 2010)。

Saito等(2010)發現一耐冷QTL Ctb1，並將其精細定位到17kb的範圍內，其中包含兩個候選基因，一個編碼F-box 蛋白，另一個則編碼絲胺酸 (ser) / 羥丁胺酸 (thr) 蛋白激酶。其自耐冷品種‘Norin-PL8’中選殖到這兩個基因，分別轉進對冷敏感的‘Hokkai241’和‘T4-74-8B’中。以冷水灌溉 (19°C, 25 cm) 及冷溫 (12 °C, 4 days) 處理，調查其T2、T3轉基因後代之稔實率，獲得了耐冷轉基因植株，證明F-box 蛋白基因為耐冷基因。F-box 蛋白和一E3 泛素連接酶亞基Skp1互作，顯示泛素-蛋白酶體途徑可能與水稻孕穗期耐冷特性相關。而量測轉殖株及未轉殖株之花藥長度，結果發現轉殖株之花藥長度較長，顯示耐冷性和花藥長度具相關性。

Uga等(2010) 以5個不同族群分析栽培稻與花器性狀相關之QTL，其中共發現18個與花藥長度相關之QTL，分別位於第1、2、3、4、5、7、8、9、10條染色體上，而與上述Ctb1同樣位在第4條染色體的QTL最緊鄰之marker為XNpb331，同樣座落於第4條染色體長臂末端，但因所使用之族群不同，是否緊密連鎖仍待進一步研究。

四、結語

水稻耐冷性為多種數量性狀對低溫耐性的綜合表現，但植株葉色與產量等形態易受環境因素干擾，進而增加選拔上的困難度，而QTL分析方法為一有效之工具，可協助育種者及研究人員找出控制該性狀相關的染色體區域，再佐分子輔助選種增加雜交後裔篩選效率。另目前水稻耐寒性檢定主要仰賴高海拔篩選圃進行耐性評估，近年來全球暖化趨勢日益明顯卻震盪起伏，高山氣溫若在抽穗期間無法穩定維持低溫恐喪失篩選強度，而倘有易判斷且穩定表現的形態性狀可輔助判別，更可提高選種的準確度與效率，各性狀中花藥長度受環境影響相對上比植株稔實率變動小，在氣溫波動期間可作為水稻品系耐冷性強弱之評估間接指標。

五、參考文獻

Han, L., Y. Qiao, S. Zhang, Y. Zhang, G. Cao, J. Kim, K. Lee and H. Koh. 2007. J. Genet. Genom. 34: 239-246.

Kuroki, M., K. Saito, S. Matsuba, N. Yokogami, H. Shimizu, I. Ando and Y. Sato. 2007. Theor. Appl. Genet. 115: 593-600.

Lan, T., K. J. Liang, Z. W. Chen, Y. L. Duan, J. L. Wang, N. Ye and W. R. Wu. 2007. Yi Chuan 29: 1121-1125.

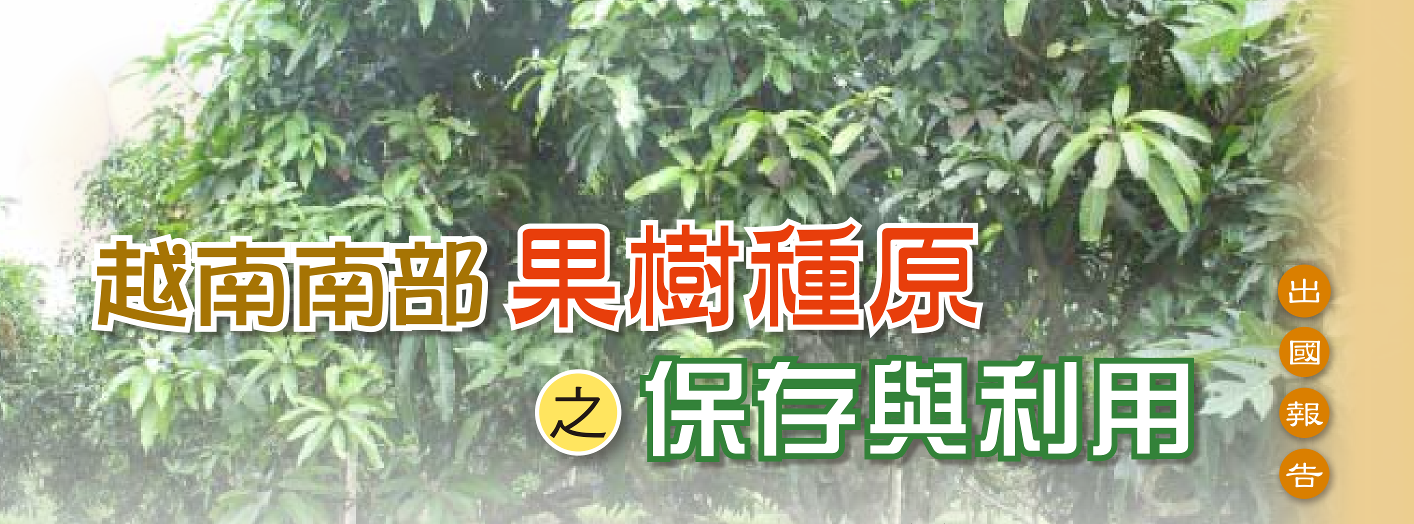
Lou, Q., L. Chen, Z. Sun, Y. Xing, J. Li, X. Xu and H. Mei. 2007. Euphytica 158: 87-94.

Saito, K., Y. Hayano-Saito, M. Kuroki and Y. Sato. 2010. Plant Science 179: 97-102.

Takeuchi, Y., H. Hayasaka, B. Chiba, I. Tanaka, T. Shimano, M. Yamagishi, K. Nagano, T. Sasaki and M. Yano. 2001. Breed. Sci. 51: 191-197.

Uga, Y., M. Siangliw, T. Nagamine, R. Ohsawa, T. Fujimura and Y. Fukta. 2010. Plant Breed. 129: 657-669.

Zhou, L., Y. Zeng, W. Zheng, B. Tang, S. Yang, H. Z, J. Li and Z. Li, 2010. Theor. Appl. Genet. 121:895–905.



越南南部果樹種原之保存與利用

農試所種原組 邱輝龍
農試所作物組 陸明德 歐錫坤

一、前言

南方園藝研究院(Southern Horticultural Research Institute, SOFRI)於2010年1月加入越南農業科學院(Vietnamese Academy of Agriculture Sciences, VAAS)，其前身是1997年12月由農業及鄉村發展部(Minister of Agricultural and Rural Development, MARD) 龍庭果樹研究中心(Long Dinh Research Center, LDFRC)(設立於1994年3月)升格的南方果樹研究所(Southern Fruit Research Institute, SOFRI) 所改制而來。

南方園藝研究院設有院長一名，三名副院長，離胡志明市約75公里，面積約675公頃，並在Ba Ria-Vung Tau省附設東南果樹研究中心 (South Eastern Fruit Center)，面積436公頃。該院研發部門包括果樹育種、生物技術、植物保護、採收後處理、蔬菜、花卉與造園、 水果運銷等部門，研究人員計有61人，其中7位博士，24位碩士。自成立初即進行果樹種原之收集與保存，隨後並進行果樹種原之評估與利用，同時隨時更新國內與世界各地之種原資訊。

作　　者：邱輝龍助理研究員
連絡電話：04-23317803

越南農業科學院是依據越南政府在2005年發布一項行政命令而重組成立的，仍隸屬農業及鄉村發展部，統籌全國農業科學發展與推廣之任務，執行機關包括了分布全國各地的17個研究院(表一)。該院設有院長一位及副院長三位，其任務在於提出與監督農業研究與發展的全方位願景和策略方向、執行基礎與應用研究、技術轉移及在職訓練。

二、南方園藝研究院種原之收集與保存

南方園藝研究院在農田、農民的果園中或森林等地，將果樹之種子、接穗、芽或枝梢加以收集。收集及描述種原的方式則依照IPGRI(植物遺傳資源研究所)的方法。果樹種原的保存主要是在原地(*in situ*)及異地(*ex situ*)進行保存。

(一)原地保存：

將果樹種原保存於發現的農田或農民田中。

(二)異地保存：

將果樹種原保存於研究院或大學內(表二)。保存的方法除將果樹種於田間保存園外，有些種類則需種植於隔離網室內(如柑橘類)，有些種類則以組織培養苗的方式進行保存。

三、南方園藝研究院果樹種原評估與遺傳資源利用

南方園藝研究院自成立以來即進行果樹種原之評估，其評估清單如表三所示。南方園藝研究院果樹遺傳資源之利用可從二方面來說明：

(一)從果農農田中選拔優良株系，經過命名當作優良品種供農民種植，如Com vang sua hat lep與 Ri-6榴槤、Cat hoa loc 與Cat chu檬果，MC06山竹，Da xanh、Nam roi 與Duong la cam柚子及Nghe 麵包果等(圖一)。

(二)果樹栽培種之改良

果樹栽培種有許多優良特性，但有其中一種或二種特性仍須加以改良，如柑橘類果內中的種子、Hoa Loc檬果的果皮厚度及Xuong com vang 龍眼的落果問題。越南園藝研究院利用誘導突變、雜交與胚培養等方法進行果樹育種(圖二)，目前已登記命名及準備命名的種類包括Orlando 橘柚(Tangelo)、Duong la cam柚子3個選系、Long Dinh 1紅肉紅龍果與Long Dinh5紫紅色肉紅龍果、LD2開英鳳梨、無子柑橘(King mandarin與Sanh mandarin)及無子Duong la cam柚子等。

Rongrieng紅毛丹

Nghe 麵包果

Tim 星蘋果

紅肉麵包果

圖一、越南南部一些水果品種。

表一、越南農業科學院所屬分支機構及單位清單

1	南方農業科學院/Institute of Agricultural Science for Southern Vietnam (IAS)
2	農業遺傳研究院/Agricultural Genetics Institute (AGI)
3	植物保護研究院/Plant Protection Research Institute (PPRI)
4	土壤與肥料研究院/Soil and Fertilizer Research Institute (SFRI)
5	農業環境研究院/Institute for Agricultural environment (IAE)
6	糧食作物研究院/Field Crops Research Institute (FCRI)
7	九龍江三角洲稻米研究院/Cuu Long Delta Rice Research Institute (CLRRI)
8	玉米研究院/Maize Research Institute (MRI)
9	果蔬研究院/Fruits and Vegetables Research Institute (FAVRI)
10	南方園藝研究院/Southern Horticultural Research Institute (SOFRI)
11	北方山區農林研究院/Northern Mountainous Agriculture and Forestry Science Institute (NOMAFSI)
12	中越北區農業研究院/Northern Central Agricultural Science Institute (ASINCV)
13	中越南區海岸農研究院/Southern Coastal Central Agricultural Science Institute (ASISOV)
14	西部高地農林科學研究院Western Highlands Agro-Forestry Science Institute (WASI)
15	植物資源中心Plant Resources Center (PRC)
16	蠶桑研究院/Vietnam Sericulture Research Centre (VIETSERI)
17	技術發展與農業推廣中心/Center for Technology Development and Agricultural Extension (CETDAE)

紅肉紅龍果Long Dinh1

無子柑橘

雜交龍眼

無子柚子

圖二、越南南方園藝研究院已命名及選育中的水果。

表二、南方園藝研究院保存之果樹種原清單。(自1994年至2011年12月止)

	種類	學名	數量			
			總數	本土種	引進種	引進來源
1	酪梨(Avocado)	*Persea americana* Mill.	20	15	5	美國、澳洲、以色列
2	勞氏山竹 (Wild mangosteen)	*Garcinia loureiri* Pierre	1	1	0	
3	柚(Pomelo)	*Citrus maxima* Merr.	53	52	1	中國
4	橙(Orange)	*Citrus sinensis* (L.) Osbeck	12	12	0	
5	檸檬/萊姆(Lemon, lime)	*Citrus limon* (L.) Burm and *C. aurantifolia* Sw.	5	5	0	
6	紅毛丹(Rambutan)	*Nephelium lappacum* L.	8	6	2	馬來西亞、泰國
7	香蕉(Banana)	*Musa* spp.	53	53	0	
8	太平洋榲桲 (Otaheite apple)	*Spondias dulcis* Soland. ex Forst. f.	2	1	1	泰國
9	日本栗(Chestnut)	*Castanea crenata* Sieb. et Zucc.	1	-	1	日本
10	鳳梨(Pineapple)	*Ananas comosus* (L.) Merr.	45	17	28	泰國、澳洲、法國、馬來西亞
11	楊桃(Star fruit)	*Averrhoa carambola* L.	18	1	17	馬來西亞、泰國、以色列
12	黃晶果(Egg fruit)	*Pouteria caimito* Radlk.	1	-	1	
13	蓮霧(Water apple)	*Syzygium* spp.	21	17	4	泰國、馬來西亞、
14	番荔枝(Sweetsop)	*Annona squamosa* L.	3	2	1	以色列
15	刺番荔枝(Soursop)	*Annona muricata* L.	1	1	-	
16	羅望子(Tamarind)	*Tamarindus indica* L.	13	-	13	泰國
17	波羅蜜(Jack fruit)	*Artocarpus heterophyllus* Lamk.	18	14	4	泰國
18	龍眼(Longan)	*Dimocarpus longan* Lour.	38	27	11	泰國
19	牛心梨(Custard apple)	*Annona reticula* L.	1	1	-	
20	番石榴(Guava)	*Psidium guajava* L.	24	17	7	印度、馬來西亞、泰國
21	柑橘(Mandarin)	(a)	12	12	0	
22	蛇皮果(Salacca)	*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss	1	-	1	泰國
23	人心果(Sapodilla)	*Manikara zapota* (L.) Van Royan.	5	5	-	
24	榴槤 (Durian)	*Durio zibethinus* Murr.	20	12	8	泰國、澳洲、馬來西亞
25	印度棗(Indian-jujube)	*Ziziphus mauritiana* Lamk.	2	0	2	泰國
26	西印度櫻桃(Acerola)	*Malpighia glabra* L.	3	2	1	泰國
27	火龍果 (Dragon fruit/Pitahaya)	*Hylocereus* spp.	60	48	12	哥倫比亞、法國、泰國
28	星蘋果(Star apple)	*Chrysophyllum cainito* Linn.	3	3	-	
29	芒果(Mango)	*Mangifera* spp.	107	53	54	泰國、美國、澳洲、以色列、馬來西亞、中國、印度、台灣、菲律賓
30	鳳梨芭樂(Feijoa)	*Acca sellowiana* (O. Berg) Burret	2	-	2	以色列
	Total		**664**	**337**	**287**	

備註: (a) 椪柑(*C. reticulata* Blanco)，酸柑(*C. reticulata* var. *austere*)，溫州蜜柑(*C. unshiu* Mara.)。

四、結語

越南是作物起源中心之一，也是世界公認10個高度植物多樣性中心的地區之一。越南將收集到的材料由植物種原中心(Plant Resources Center, PRC)及全國20多個農業機構負責保存、性狀調查及利用，其中約有40％是越南本土種。鑑於越南氣候條件與台灣相似，許多越南原生或本土的材料值得引進觀察或做為育種材料。我們將可透過台越農漁業技術合作架構，加強雙方種原技術與材料的交流與合作，例如我方可協助越方建立溫帶果樹之種植、種原庫及種原管理系統，或者協助其蒐集、保存、利用或鑑定種原材料等，同時交換雙方需要的材料，加速雙方果樹育種目標的達成。

表三、南方園藝研究院之果樹種原評估清單。(自1994年至2011年12月止)

種類	學名	評估之品種數	評估之特性數量
1. 蘭撒果(Langsat)	*Lansium domesticum* Correa.	1	8
2. 柚(Pomelo)	*Citrus maxima* Merr.	56	13
3. 葡萄柚(Grapefruit)	*Citrus paradisi* Macf.	7	13
4. 橙(Orange)	*Citrus sinensis* Osbeck	49	13
5. 檸檬/萊姆(Lemon, lime)	*Citrus limon* (L.) Burm. and *C. aurantifolia Sw.*	15	13
6. 紅毛丹(Rambutan)	*Nephelium lappacum* L.	7	11
7. 野生或雜交柑橘類 (Wild, hybrid citrus)	(a)	10	13
8. 鳳梨(Pineapple)	*Anonas comosus* (L.) Merr.	28	16
9. 木瓜(Papaya)	*Carica papaya* L.	16	15
10. 柑橘根砧 (Citrus vars. for root stock)	(b)	7	13
11. 四季橘(Calamondin)	x *Citofortunella mitis* (Bunge) Wijnands	6	13
12 .楊桃(Star fruit)	*Averrhoa carambola* L.	18	12
13. 百香果(Passion fruit)	*Passiflora edulis* Sims	1	12
14. 蓮霧(Water apple)	*Syzygium* spp.	21	12
15. 羅望子(Tamarind)	*Taramindus indica* L.	13	11
16. 波羅蜜(Jack fruit)	*Artocarpus heterophyllus* Lamk.	3	12
17. 龍眼(Longan)	*Dimocarpus longan* Lour.	22	16
18. 番石榴(Guava)	*Psidium guajava* L.	4	12
19. 柑橘(Mandarin)	(c)	42	13
20. 人心果(Sapodilla)	*Manikara zapota* (L.) Van Royan.	2	12
21. 榴槤(Durian)	*Durio zibethinus* Murr.	6	12
22. 印度棗(Indian-jujube)	*Ziziphus mauritiana* Lamk.	1	6
23. 西印度櫻桃(Acerola)	*Malpighia glabra* L.	1	6
24. 火龍果(Dragon fruit)	*Hylocereus undulatus* Britte.	24	11
25. 芒果(Mango)	*Mangifera* spp.	86	13
Total		**446**	

備註: (a):香櫞(*C. medica* L.)，樹蘋果(*Limonia acidissima*)，月橘(*Murray paniculata*)，桔橙(Tangor) (*C. reticulata* Blanco x *C. sinensis* Osbeck)，桔柚(Tangelo) (*C. reticulata* x *C. paradisi*)；(b) 檸檬(*C. limon* (L.) Burm. f.)，臍橙(*C. sinensis* (L.) Osbeck)，枳柚(Citrumelo)(*C. paradisi* Macf. x *P. trifoliata* Raf.)，枳橙(Citrange) (*C. sinensis* Osbeck. x *P. trifoliata* Raf.)，酸橙(*C. aurantium* L.)，立花桔(*C. tachibana* Tan.)，四季桔(*C. madurensis* Lour.)；(c)椪柑(*C. reticulata* Blanco)，酸柑(*C. reticulata* var. *austere*), 溫州蜜柑(*C. unshiu* Mara.)。

出國報告

植物遺傳資源體外超低溫冷凍保存技術研習心得

農試所鳳山分所 邱金春

一、前言

植物遺傳資源的妥善保存與有效利用，可以永續生產安全及足夠的糧食避免飢餓和貧窮，並在農業生產過程友善我們居住的生態環境。近年來氣候環境變遷加劇，許多現有作物有瀕臨絕種或被取代、退化的疑慮，更突顯種原保存技術的重要性。將種子儲藏於種子庫是傳統的種原保存方式，然而無性繁殖作物及很多熱帶、亞熱帶植物無法以種子保存遺傳資源。目前已知利用組織培養技術進行植物體外保存(*in vitro* conservation)及超低溫冷凍保存(cryopreservation)，不但能減少保存種原耗用的土地空間和人力成本，也能避免外在環境如溫度、降雨、日照、病害或蟲害等因子的干擾，在分子生物檢測技術輔助下，為安全且有效的中、長期保存方法。

二、印度NBPGR舉辦「植物遺傳資源體外超低溫冷凍保存技術」研習

印度國家植物遺傳資源署(National Bureau of Plant Genetic Resources, NBPGR)為全球作物保存中心之一，配置有國家種子庫、國家植物組織培養保存庫和超低溫庫，專責辦理及研發種原在基因庫內之長期保存(圖一)。NBPGR與亞太農業研究機構聯盟(Asia-Pacific Association of Agricultural Research Institutions, APAARI)、生物多樣性國際中心(Biodiversity International)等於西元2011年11月14-26日在新德里合辦第六屆「植物遺傳資源體外超低溫冷凍保存技術」研習會，以當前應用於中長期保存無性繁殖作物及非傳統種子型態保存作物的試管體外保存技術與超低溫冷凍保存技術，設計實際操作練習的研習課程(圖二)。學員來自伊朗、南非、迦納、斯里蘭卡、台灣、奈及利亞及印度共計13名，有種原庫經理、大學教授及農業研究人員。講師除了NBPGR的研究員擔任外，並聘請Prof. Huge Pritchard、Dr. Ir. Bart Panis、Dr. Haeng-Hoon Kim、Dr. Barbara M. Reed、Dr. J. L. karihaloo等英、美、韓及比利時專家共同擔任講師。講師們都有多年的工作經驗，因此能提供詳盡的上課講義並適時的解答學員們的疑惑，實習過程每位學員都有機會親自操作練習加深印象。

三、超低溫冷凍保存種原

水分在細胞內扮演重要角色維持植物各種生理機能，植物細胞含水量約85-95%，種子含水量約8-15%。水低於0°C

作　　者：邱金春助理研究員
連絡電話：07-7310191-707

開始形成冰晶，破壞細胞膜導致細胞失去膨壓、崩解而死亡。超低溫保存是指在-80°C以下的超低溫保存種原的技術，因此植物必須有克服冰凍逆境的保護措施，包括避免冰晶形成或冷馴化加強耐低溫能力(圖三)。材料冷凍前的適度脫水可除去細胞內的自由水避免冰晶形成，配合玻璃質化(vitrification)或藻膠包埋(encapsulation)等技術，可以提高材料回溫後的存活率。茲將技術研習心得介紹如下：

(一)種子、胚、休眠芽及花粉的快速冷凍保存

對於難以種子儲藏類型如含水量高、脂質多、對低溫敏感或體積大的種子，可以只切取胚作為保存體，唯材料必需先進行含水量與發芽率的評估。一般而言，種子以含水量10-14%為宜，胚則以10-25%含水量為底線；材料在適當含水量下即可放入冷凍瓶(cryovial)後再放入液態氮快速冷凍；回溫時，以37-40°C水浴法進行即可。若材料回溫後發芽率差，可考慮改變材料脫水速率或以不同成熟期的材料作為保存體。

圖一、NBPGR設置的超低溫冷凍庫，種原記錄須詳細並建檔，方便管理。

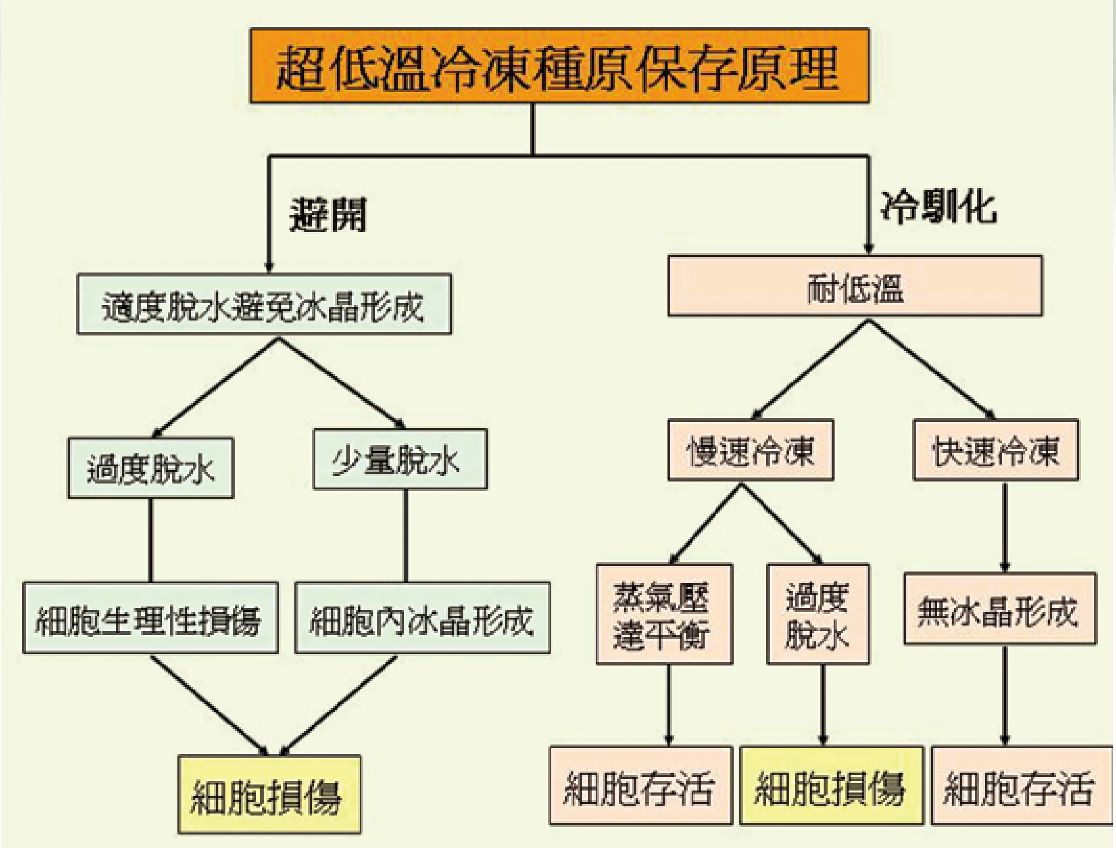
圖二、研習會提供的講義詳述冷凍原理及操作程序，值得參考。

果樹作物多以無性繁殖保存品種特性，溫帶果樹耐寒、具休眠性，可在冬季摘取深度休眠後的休眠芽作為保存體，材料乾燥脫水至含水量20-30%後即可放入液態氮中保存，方法簡單易行，且回復生長後經嫁接多有提早開花的優點；目前蘋果屬(*Malus*)、桑屬(*Morus*)及梅屬(*Prunus*)等都成功地以此法進行種原保存，但是此法不適用於缺乏休眠性的熱帶性果樹種原保存。

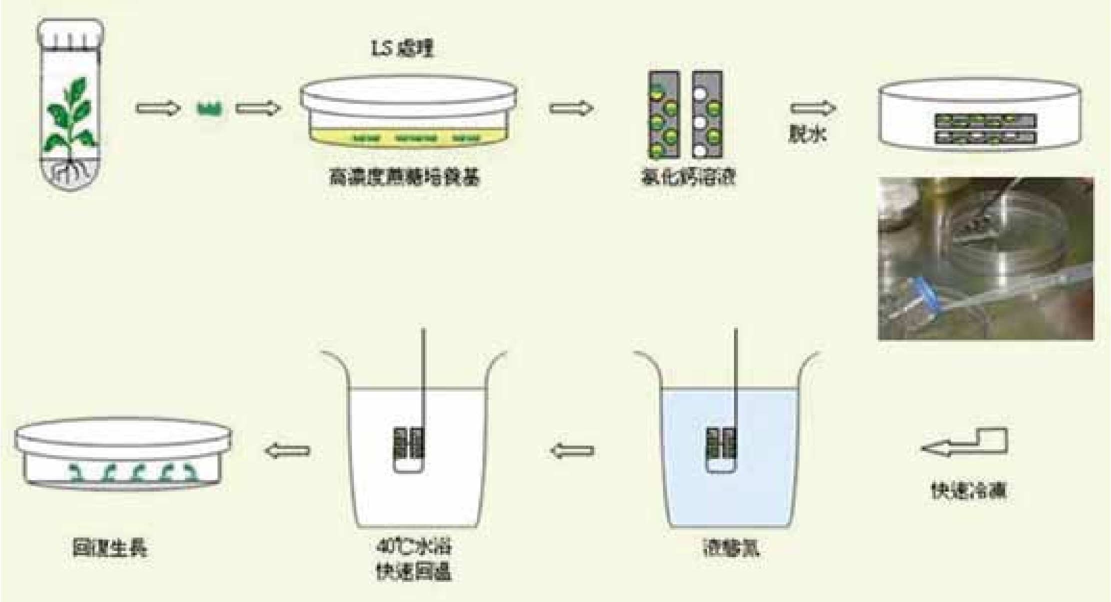
花粉保存主要是基於雜交育種的需要，對於花粉壽命短的禾本科、十字花科、菊科等作物，或是栽植於不同地區、甚至不同開花期的作物，可以增加雜交機會。惟受限於成熟花粉培養目前無法再生植株，因此花粉保存只可作為種子及營養系保存的補充。如同種子冷凍保存過程，花粉應先進行含水量與萌芽率的評估，再快速冷凍。一些短命花粉如小麥、玉米、水稻、甘蔗等應用此技術已成功延長花粉壽命。

(二)玻璃質化與液滴冷凍保存

玻璃質化是指以不形成冰晶的方式使細胞內的液體轉為無定型的固體呈玻璃般凍結固化的生理變化，冷凍保護劑主要保護細胞於0°C以下避免冰晶形成，蔗糖、甘露醇、甘油、乙二醇等都可作為植物組織的護凍劑，通常以兩種以上化合物配製成高濃度(15-30%)溶液進行



圖三、植物細胞於超低溫冷凍逆境保存原理。



圖四、香蕉等多種作物成功以液滴冷凍技術保存種原。

玻璃質化誘導，提高冷凍耐受性。玻璃質化法簡單易行，但大部份護凍劑具有毒性，處理時間太長對培植體有毒害作用，放置時間不足則沒有防護效果，提供適當護凍劑前處理才是此技術的成功關鍵。PVS2與PVS3都常作為護凍劑，已知PVS3溶液對植物細胞的毒害較輕，材料玻璃質化時應優先考慮使用。目前大蒜、波蘿蜜、荔枝、柑橘及多種藥用植物都成功以此技術保存種原，且獲得高存活率。

由玻璃質化法衍生的液滴冷凍(droplet freezing)技術則是以鋁箔薄片取代冷凍瓶，將材料放在鋁箔片上直接置入液態氮中，可確保材料有較快的冷凍速率及回溫速率，目前應用此技術已成功保存馬鈴薯、蘆筍、香蕉等多種作物莖頂(圖四與圖五)。

圖五、香蕉莖頂組織經超低溫冷凍保存後仍保持生命力。

圖六、藻膠包埋西洋梨(*Pyrus communis*)莖頂組織進行超低溫冷凍保存。

(三)包埋脫水法

包埋脫水法是對低溫敏感種原如蘋果等營養芽，在乾燥及冷凍保存過程需保護莖頂分生組織避免凍傷，通常以5%藻膠包埋莖頂，逐步提高培養基中蔗糖濃度預培養，再以含氯化鈣溶液進行藻膠包埋，包埋處理後的藻膠球粒以loading solution調整滲透壓，放入PVS2脫水乾燥，有助於提高對低溫的耐受性而提高冷凍保存的存活率，此方法一次能處理較多材料且對植物的毒害較小，因此廣泛被應用於種原的保存(圖六)。目前應用此技術已成功保存多種溫帶及熱帶作物莖頂及體胚，包括蘋果、梨、黑莓、覆盆子、桑葚、薄荷、楊桃、枳殼、巴西橡膠樹和甜橙等，以及甘蔗、山藥、百合、香蕉等單子葉植物。

四、結語

超低溫冷凍保存植物種原技術逐漸成熟，在印度、美國、韓國、日本等國家都應用於實際種原保存工作上，唯現階段仍以溫帶性作物有較多成功的案例，熱帶或亞熱帶作物因本質上不耐低溫及乾燥，目前僅香蕉、柑橘、甜橙、桑葚、楊桃、荔枝、波蘿蜜等有成功案例。台灣因地理氣候條件多為熱帶或亞熱帶作物育種，應可以就此領域尋求技術上的突破讓台灣在植物遺傳資源保存研究上異軍突起。因應「基因農場」時代的來臨，除了種子、胚、胚芽、莖頂等材料外，特定性狀基因片段、突變體、雙單倍體(double haploid)、遠緣雜交種等都是值得重視與保存的新植物遺傳資源。

農業試驗所創新育成中心經典客問集

農試所技服組 陳烈夫 顏妙朱

一、前言

本篇客問集5個題目的資料來源，是廠商至本所創新育成中心（以下簡稱創育中心）詢問問題或提供建議，且為詢問度較高及較有學術性的問題之一。也歡迎您撥打04-23317461或至iic@tari.gov.tw詢問，創新育成中心會以最快的速度回覆！

二、全球創育中心有幾多？

創新育成中心的觀念源自於美國，並可追溯至1959年紐約州水牛城附近的一個Batavia農業小鎮，為創業家Charles Mancuso所創建。1992年國立交通大學袁建中教授首次將育成中心的概念引入台灣；1996年7月工業技術研究院設立國內首家創新育成中心。根據國際企業育成協會(National Business Incubation Association, NBIA)資料顯示，目前全球有將近5000家育成中心，且多數由大學所設立，其中美國就有1900多家，歐洲1000多家，亞洲亦超過1000家，包括中國600多家、韓國300多家、日本200多家。依據2010年中小企業創新育成協調中心資料顯示台灣已成立有130家。

三、創育中心究竟是什麼？

1993年美國NBIA對育成中心作了以下的定義：「係對有企業家精神之中小企業提供可以利用的空間，共同的支援服務，以及金融、行銷、管理方面的諮詢服務等。中心希望能對創業期、也是最困難時期的中小企業提供協助，以助其成長」。1996年該協會尚對該定義作如下補充：「係透過一連串的支援措施以及服務，來促成具有企業潛力之企業成功。因此，對於創業企業所需要的管理指導以及建言是中心的重要任務之一。另外，中心提供租賃空間、較具彈性之借貸條件、共用的基本設施以及設備、技術支援服務等，也提供企業成長所需之融資，與外部資源取得連繫，以協助其成長」。換言之，NBIA認為育成中心是一種經濟發展工具，用意在於商業資源與服務的支援，加速企業的成長與成功，而中心的主要目標就是培育出成功的企業使其在離開中心後仍能獨立

通訊作者：陳烈夫助理研究員
連絡電話：04-23317453

生存。中心的功能主要在於對新創立的企業提供一般法務、財務、融資等諮詢服務管道。

根據我國經濟部中小企業處之定義：「係以孕育創新事業、創新產品、創新技術及協助中小企業升級轉型的場所，藉由提供進駐空間、儀器設備及研發技術、協尋資金、商務服務、管理諮詢等有效地結合多項資源，降低創業及研發初期的成本與風險，創造優良的培育環境，提高事業成功的機會」。

綜合上述可知，創新育成中心是一個具有管理功能且能提供新創公司技術與商業服務的機構，對創業期之中小企業提供成本較低之使用空間以及共用設施、並提供諮詢服務以加速企業成長的組織，藉由提供空間、設備、商業服務、專門技術、管理上的輔導諮詢等援助，構成一個可以協助企業創業、生存與成長的整體培育環境，它可以從政府或私人企業中獲得資助，並以大學、研發單位為技術來源，培育新創企業成長茁壯並且回饋給外在環境，以達到促進新創公司的成長、技術移轉、當地區域的繁榮、以及經濟的發展與多角化。

四、怎樣的創育中心才算合格？

一般創新育成中心所提供之服務可以FAST作為代表。

(1)設施：

包括辦公、實驗、會議等功能之硬體空間提供。其他如網際網路、通訊、電腦與事務機器等亦是基本設施。此項產品具有共同分享之特色，不論進駐客戶之業務性質為何，對於中心之硬體設施均有使用之需求；惟一般而言，此項產品對於那些成立初期的進駐客戶之助益較大。

(2)諮詢：

中心提供進駐客戶包括撰寫計畫書、制定營運模式、招募經營團隊、籌措創投資金等全方位之「無形」產品。此項產品之特色在於能在極短時間內，經由中心的協助，使得進駐客戶能夠開始營運並建立自身之商譽，進而能吸引投資人之青睞，獲得資金之挹注。對於初次創業，全無任何以往成功經驗的客戶而言，此項產品之重要性遠較前項有形之硬體空間設備為大。

(3)服務：

相較於硬體之空間設施，服務係指中心對進駐客戶提供包括財務、會計、法務、人事、行銷等屬於軟體之行政支援。中心除了自身必須擁有一支「常備役」之前述支援人力以外，對於某些較少客戶使用之服務項目，如股票上市輔導、週轉性融資貸款、公司合併等，亦必須能隨時提供合適的專業委外團隊來處理。

(4)技術：

許多中心本身即屬於大學院校或研發單位之一部份，單位內之成熟技術均可以透過成立衍生公司的方式來進行技術移轉。另外，中心亦可以擔任進駐客戶之媒介，從事智慧財產權之授權、管理與維護，或是代客戶找尋合適之策略聯盟夥伴，藉由技術移轉之方式來追求協同之最高目標。

故而，中心基本上有責任去設計並滿足各進駐廠商的要求，而行政與管理支援則視為是最低要求。這些服務至少包括如提供實驗室、生產及辦公場所、電話及電腦網路、多媒體會議空間、必要的生產或檢驗器材。而額外可提供的服務，如解決進駐廠商創業所需的市場、營運、創業、法律、財務、品管等

問題諮詢或提供教育訓練等。至於資源共享部分可降低廠商的成本，如影印、傳真、服務櫃台、電腦網路、會議室、專業諮詢等，但保障機密為基本要求。中心的成功實有賴於整合性的套裝服務，各階段各種管理能力愈多愈廣將會較好，而不強調單一管理的重要性。

五、創育中心能為企業帶來什麼？

創新育成中心的功能和作用包括3個面向：(1)營造創業的人工環境，降低創業的門檻及提高創業的成功率。育成中心為創業團隊和初創企業提供啟動資金、辦公場地、融資服務、以及各類代辦服務，簡化創業的細節，降低創業的門檻，使得創業團隊和企業能夠快速的成長起來。據統計，70年代美國的新型小企業能夠存活5年的只有20%，能夠存活10年的只有10%，中心所育成的企業成活率達80%。(2)集聚創新創業的資源。首先，在中心內部形成創業者的集聚，其服務物件具有相當的同質性和相當的決策認同感，並可形成創業的母體環境，包括創業的氛圍和創業的文化，使大家能互相交流、互相溝通與促進。其次為外部資源集聚。如若一個中心內有50到100個成長性良好的企業，其他的一些社會資源就願意傾斜過來。同時，中心可代表進駐企業形成一個集團，以集團的身份與外部資源進行集聚談判，形成局部最優良的創業環境。(3)造就一批科技型企業和創業型人才。中心首先能夠吸引充滿創業熱情的畢業人才，形成人才集聚的基地。其次，透過中心的努力以及創業的實踐，培養出一批科技型企業家，為區域的發展儲備人才。同時，中心在一個育成週期內會產生一批高新技術企業。這些高新技術企業擁有先進的技術及成熟的管理經驗，對高新技術產業的發展和區域經濟的發展具有重要的推動作用。

六、創新育成中心的理論基礎是什麼？

(1)比較優勢理論：

是每個人、每個企業、每個國家或地區都生產自己最擅長的產品和服務，然後進行交換，可以使交換的雙方比在沒有發揮比較優勢，一切都自己生產且不交換的情況下獲得更大的利益。創業者的比較優勢是擁有具有發展前景的科技專案或者創意，以及實施該專案的技術能力和對市場的敏銳性。但是，創業者缺乏創業所需的資金、管理經驗，社會影響和信用度較小，而且市場能力較弱，開拓市場比較困難，這些是創業者的比較劣勢。育成中心依託於政府、大學和資金雄厚的大機構，是一支有進取心及服務意識強的管理隊伍，具有良好的社會關係、形象、育成環境和豐富的管理經驗。根據比較優勢原理，兩者的結合使創業者集中精力從事產品生產、技術開發和市場行銷等創業活動，使育成中心集中精力營造育成環境和提供優質的育成服務，使各自從事有比較優勢的活動，從而促進創業，提高創業的成功率，共用創業成果。

(2)規模經濟理論：

規模經濟是指由於生產規模擴大而導致長期平均成本下降的情況。它反映出企業的生產規模與產品成本之間的某種規律性，其實質是企業合理的規模作業所帶來的勞動生產率的提高。這種勞動生產率的提高，主要是企業內部生產規模的擴大，採用先進技術和設備，提

高設備和人員的生產效率，降低能耗和原材料的消耗及其各種費用，從而引起的產品成本下降，獲得規模效益，稱為企業內部規模經濟。

(3)企業生命週期理論：

美國著名管理學家Ichak Adizes首次把企業生命作為研究物件，分析其成長和老化原因並提出系統對策。在「企業生命週期」一書中認為企業生命週期分為幼年期、成長期、成熟期、衰退期。

(4)增長極理論：

認為在空間上經濟增長不是均勻地發生的，它以不同強度呈點狀分佈，透過各種管道影響區域經濟。「形成經濟增長中心，推動區域經濟的增長」是增長極理論的一個共識。區域經濟的發展主要依靠條件較好的少數地區和少數產業帶動，應把少數區位條件好的地區和少數條件好的產業培育成經濟增長極。透過增長極的極化和擴散效應，影響和帶動周邊地區和其他產業發展。根據增長極理論，一個地區要想取得經濟增長，關鍵是在本地區內建立起一系列的推動性產業，透過產業的集聚，推動經濟增長，這種推動性產業的建立可以依靠國家政策或地區政策自上而下完成。在新經濟時代，研究與開發活動逐漸成為經濟發展的增長極，這就更加強調增長極的創新擴散作用。從這點出發，政府需要培育研究與開發活動，特別透過中心促進大學或科研機構的科研成果商品化，使以研究開發為主要內容的知識創新活動形成經濟發展的增長極，以此帶動整個地區經濟的發展。。

(5)聚集效應理論：

創新育成中心的發展是空間聚集理論的典型應用。即在一定的空間範圍內集中了不同類型的組織，它不僅節約了企業外部的固定資源與設施，如土地、試驗設備、辦公場所等，更透過空間的聚集，實現文化、資訊和技術的交流，增強創新的可能性，並且可以獲得外部性的相互利用。

(6)產業集群理論：

指在某一特定領域內互相聯繫的、在地理位置上集中的公司和機構的集合，包括一批對競爭起重要作用的、相互聯繫的產業和其他實體。尤其是專業育成中心內的育成企業均是在產業、專業上彼此共通或互補的中小企業，是有組織的、有政策扶持的、有良好服務體系的產業集群，既能降低育成企業的創業成本，又能有效整合政府、產業集群及仲介組織力量，更好地為初創企業及地方經濟發展服務。

(7)企業創業理論：

企業創業是在幾乎沒有任何資源的條件下，創造新穎的產品或服務並實現其潛在價值的過程。創業包括創意形成和創意潛在價值實現兩個方面。形成創意的能力和實現創意的潛在價值的能力稱作企業能力，它是每個企業特有的組織和協調企業活動、組合和調動各種資源的內部過程。企業能力有兩大類，體現於智力的企業能力和體現於資本的企業能力。因此，擁有有限資源的創業者的基本策略，就是以其創意為槓桿選擇性地吸引和組合外部的體現於資本的企業能力，以實現其潛在的價值。從一定程度上可以認為現代企業創業的基礎是知識和創意。企業能力理論認為在知識的創造和學習方面，組織比市場有更大的優越性。因此，育成中心是透過各種管道 明初創企業獲取各種資源和提高企業能力的理想組織。

100年行政院農業委員會「農業科技跨領域人才培訓-專業進修班」學程心得報告（II）技術移轉

農試所技服組 陳烈夫

本學程第二部分論述到有關「技術移轉」議題方面，其內涵包括各種如公平交易法、著作權法、專利法、商標法、營業秘密及資訊與法律等，同時亦將政治大學劉江彬名譽教授、吳豐祥教授、黃國峰副教授、工業技術研究院樊治齊組長、及雲林科技大學耿筠教授的論述及相關案例整理報告如下：

首先定義技術轉移為「將無形的技術知識或有形的技術設備，在供需兩造之間經由某種媒介方式加以傳送，以滿足供需雙方的要求與目標」。老師強調農業在本質上，它的農業科技研發成果與工業的研發成果表現的特性並不太一樣，農業研發成果本身具有強烈的時效特性，而研發成果所要服務的對象是轉移給體質能力較弱的農民或農業團體。同時，研發成果在轉移中亦由於受到氣候、土壤及環境諸多外在因素的影響，會表現出不同的效果。從農業的整體上來說，一個具有優質的品種，其繁殖與推廣是需要一套精良的配套技術，而倘若不具備此項技術能力的農企業，想要做好研發成果轉移的工作，自有其一定的困難度。況且，農業科技研發成果開發的初始階段所投入的成本會比較高，風險性相對於工業研發成果的比較亦會來得大。再加上，品種類智慧財產權的時效性亦較工業智慧財產權的為短暫，因為農作物品種都具有退化性，大部分品種短則可栽種4-5年，長則只可栽種10多年，該品種便會因環境的適應性問題或其他不利因素，而需要更新替換品種，如花卉市場消費者所需求的新品種或新花式汰換率甚高。所以農企業若利用農業科技智慧財產權作價入股，以至於上櫃及上市等，對於農企業管理結構之作業，會相對的增加若干困難度。況且，很多農作物的種子、塊根及塊莖等利用無性繁殖方法，亦可保留用於繁殖後代，如果未經權利人許可，其後的繁殖行為亦屬侵權行為，對種植者而言，是處於增加成本或其他的不利狀態。

過去農業科技研發成果大致上可分為基礎研究、應用研究及開發研究三大類型，101年起為因應產業化的發展，

通訊作者：陳烈夫助理研究員
連絡電話：04-23317453

著重於「創新拔尖」、「資源共享」、「產值提升」三類別，研提計畫時需就所涵蓋之該類別，「對應之指標項目」撰寫出量化值及成果與效益說明，以彰顯其績效。這三大類型的研發成果其形態各有差異，轉移情況實際上也會因表現出生產力的難易程度及速度，三者間也不盡相同，但其轉移過程都具有共同性的特點，如具有長期性、複雜性、選擇性及市場性的四項特點，茲簡述如下：

(1)轉移過程的週期性長：

農業科技研發成果由潛在的生產力轉移為表現出生產力是一個漫長的過程，包含了多個階段，即農業科技專案的提出、選擇與確定、研究與實驗、成果鑒定、成果的推廣與應用等。由國內外的研究中可發現，從一個農業科技創新思想的產生到科技研發成果的取得，再到農業生產實際中的推廣應用，需要幾年或10幾年、甚至需要更長的時間。

(2)轉移過程的複雜性：

農業科技研發成果轉移涉及的要素和環節甚多，它既受自然環境的制約，又同時受到社會條件的制約。一項成果的轉移需要多方面的支援和多種技術的配合以及多方面人員的參與，並需經過多重的不斷修正才能實現。

(3)轉移條件的選擇性：

由於研究出來的農業科技研發成果大都是在實驗室或實驗田中取得的，而實驗研究的成功並不意味著大面積或大範圍推廣的成功，每項農業科技研發成果應用於生產的過程是非常複雜的，況且農業生產受自然環境、資源條件及人為因素的影響很大，因此農業科技研發成果轉移有其選擇性。

(4)轉移動力的市場性：

在市場經濟條件下農業科技成果的轉移動力來自於市場，一項農業科技成果能否轉移表現出生產力，主要看其有無經濟價值，也就是說憑藉這一成果生產出來的農產品或服務能否賣得出去，能夠給使用者帶來多大的效益。如果生產出的產品或服務有市場及利潤大，則研發成果很快會被社會或市場轉移，否則就不被轉移或是轉移速度比較慢，全為市場需求機制的狀態所決定。

綜觀而言，農企業實質上是以市場為導向，以盈利為目的，並強調以合理的組織各種生產要素，從事商品生產或提供服務的經濟組織。市場是由一組具有買賣關係的經濟體所構成，市場為買賣雙方提供地點、平台或提供一種交易機制，亦可以說市場是一種能夠使買賣雙方得到資訊，並能進行需求交換的平台。需求是既有購買的欲望，又有購買能力的有效需求。隨著科技產業化的發展和市場的不斷變化，科技研發成果轉移的方式與途徑也會有所不同，因此，根據科研成果的科技含量，充分運用市場運作的規律，是科研單位發展的最大效益。

但近年來，各界針對農業對農民收入的增長貢獻有日漸趨緩及減少的傾向疑慮，這可歸因於農產品出現階段性的供過於求與市場價格低下所造成，為了解決農業發展中出現新的問題，客觀上要求必須對農業結構進行適當的調整。首先可從宏觀的角度觀察出農業產業結構演變一些規律:

(1)從變化的動力來源來說，農業產業結構是人類社會的需求和生產力的發展，特別是在科學技術的進步和勞動者素質的提高方面。

(2)從變化方向來說是讓產業鏈變長、產業間的聯結更緊密及投入種類更多的能源。

(3)從決定農業所處的發展階段來說，農業產業結構是以決定土地的人口承載力為主。

基本上，調整農業結構主要有兩個構面包括適應性調整及策略性調整，所謂適應性調整是根據市場需求短期變化而導致的供給方的調整，意味著是一種供給方相對於需求方的變化，調整出或多或少的生產某類產品。至於策略性調整是指在轉變產品結構的同時，還必須對原有的生產模式、經營模式、行銷模式以及投資模式等進行多面向的調整。

整體上，農業產業結構調整應該是要：

(1)構築符合市場經濟要求的農業產業結構，而且必須要加快非糧食種植產業上的發展。

(2)構築不同地區各自比較優勢的農業區域結構，在市場需求的基礎上，不同地區憑藉各自的比較優勢，因地制宜的發展有市場競爭力的農業及產品，實現經濟效益最大化。

(3)構築從傳統農業走向現代化、精緻化的農業社會結構，不僅要調整農業及農村經濟結構，還要相應調整城市人口結構，農村勞動力就業結構等調整。這讓學員正確的理解農業產業結構調整的真正意涵。

而站在農業科技研發成果產業化的過程中，企業是永恆的主體，其動力主要來自市場，來自於企業增強核心競爭力的需求。企業進行農業創新活動的基本出發點是企業開展農業技術創新活動成功後所帶來的預期經濟收益。在追求短期利潤最大化的目標情況下，企業可能不願意面對因農業生產技術進行大幅度調整改進而帶來的潛在風險，而側重於考慮維持現有農業生產技術和農產品格局，挖掘現有技術、管理及其他生產要素的潛力。在追求中長期利潤最大化的情況下，企業一般會著眼於未來的長遠發展，大力改進農業生產工藝，以最大限度降低農產品成本及提高農產品品質，努力開發新產品及新技術。以農產品及新技術為基礎確立價格優勢與農產品優勢和規模優質。可見，通過技術創新實現企業的利益目標是創新活動開展的目的，也是農業技術創新的根本動力。

政治大學黃家齊教授、清華大學丘宏昌教授、中興大學萬鍾汶教授、元智大學劉恆逸助理教授、台橡股份有限公司謝其誠經理及台灣技術經理人協會蔡熙文秘書長再討論到科技研發成果轉移方面，其涵蓋著商品化和產業化兩個主要階段。科技研發技術轉移既然可表現出生產力，首先是將科技成果轉移可直接為人類服務的商品，意味著現今一般人所常說的，讓科技研發成果走出實驗室及進入市場，而且更希望是將商品經營成巨大的產業，成為最終的目標。而科技研發成果產業化的特點是要將科技研發成果轉移為商品的全過程，分解成若干個彼此相關的子過程，如開發、籌資、產、供、銷、售後服務等，將對整個轉移過程最大效益的追求，分解到每一個子過程。科技研發成果產業化是商品化的延伸，商品化可由某個環節或企業來完成，而產業化如同是一個接力隊，必須由群眾來完成它。況且，科技產業化的轉移條件尚須包括資金需求、轉移的載體、轉移的運作者及科技發展成果的成熟程度等。這些條件在轉移過程中不斷地變化組合。科技發展成果從科研開始，經過商品化及產業化的過

程，如同一場接力賽，每一棒必須的條件組合及所面臨的風險，雖有不同但變化都遵循著一定的規律。商品化過程到產業化過程，資金的需求量由小變大，風險也隨之增加。因此，若第一棒的是成果發明者或是科技人員，而最後一棒者則是要把產業變成市場主體、資本運作經營家或創造物資財富的生產者和廣大的農民。基於此種考量，產業化的轉移可採取較為切實可行的方式，如強化人力資源建設及開發人力潛能，讓社會上形成崇尚科學、注重人才、尊重知識和致用科學的良好的社會氛圍。另在推動科技產業化的過程中，不論是科研成果的擁有者，還是使用成果的經營者，都應自覺把產業化這個概念，形成一個有機的產業鏈。只有這樣，科技產業化才能向更高的層次攀升，最大程度地推動科技研發成果的轉移，促進經濟和社會快速發展。同時，更應以人為本提高科研創新的核心競爭力，以人為本是科學發展觀的本質和核心，而作為農業科研單位的核心資源-人才，是農業科技創新的第一要素。為此，本著教育與培養的原則，努力創造有利於人才發展和創新的條件和環境，同時更需制定出一套適用於科技研發人才管理機制。任何一個國家若要經濟持續成長及產業不斷發展，其所攸關的已非土地、勞動及資金等傳統生產要素的足夠與否，而是科技人才量與質之兼具與否，亦即意味著科技人才已成為一個國家國力的表徵，更是為整體產業活力的泉源，所以目前先進國家莫不將人才培育工作列入重要的政策目標之一，並且視為公共資本投資。2010年10月日裔科學家富山健太郎在「波士頓評論」發表「科技有助於脫貧嗎？」，強調科技與土地都只是工具，只能加強人類的企圖與能力而已，政府要將農業達成科技化及智慧化，應該考慮到要用先進科技提供農業產業政策，如果再先進的科技都無法提升農業競爭力，或許應該投資更多在農民與人才培育身上，以彰顯出產業發展所需的核心人才。

南港生技育成中心夏尚樸主任更嚐試利用瞭解技術轉移中心或育成中心的組織結構與運作方式，充份瞭解中心的人員如何透過盤點技術或方法，將潛藏在各個不同的研發中心的技術挖掘出來，提出專利申請以及做好智慧財產之規畫。同時，中心的人員除了要將研發成果智財化之外，亦需將研發成果產品化，或是將技術及智財權利公諸於世，使社會大眾或其他產業人員可以瞭解技術內容，從而進行技術移轉，將研發成果可以實際應用到產業上，這才能達到技術交流及移轉的目的，並可讓研發及技術流通化，而非僅潛藏於各組織單位內，而沒有善盡應用之責任。

在政治大學馮震宇所長及陳桂恆教授講授之技術授權技巧與實務方面，學習到了許多重點，包括有技術授權以及專利授權兩者間的差異性，在技術授權中重要的部份在於是否可以將技術全面移植到企業中，因此技術授權需要的技巧更甚於專利授權。而在於技術授權的技巧中，除了經由此課程學習到如何進行授權協商的方式，並可以得到關於授權合約草擬、分析、監控方式的技巧。經由高科技公司的案例模式，瞭解在該高科技產業之技術授權中所應用之策略方式，以及針對何種種類的技術才有授權的考量性，透過實例以增加對於高科技產業策略考量性的瞭解。

廣告

行政院
Executive Yuan

每一個領域 都有妳的位置

消除對婦女一切形式歧視

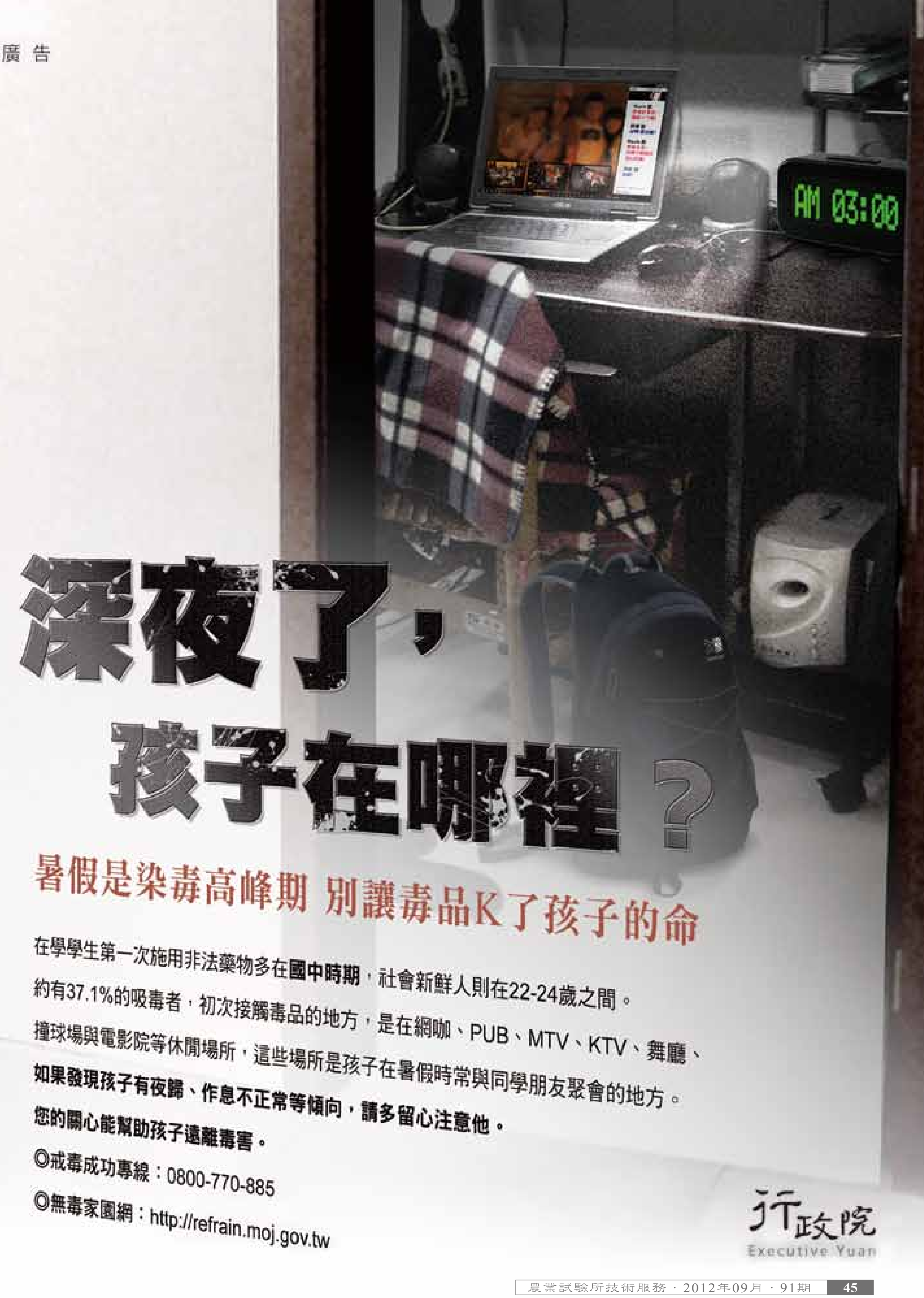
消除性別歧視是國際社會潮流。
我國透過立法保障婦女在各領域的基本權益，
讓婦女在社會上能夠平等參與、共治共決，
獲得平等發展的機會，擁有屬於自己的位置。
CEDAW上路，需要你我共同協力來成就性別平等的友善社會。

政府正推動《消除對婦女一切形式歧視公約》

簡稱 CEDAW

更多資訊請上行政院性別平等會
http://www.gec.ey.gov.tw

我國已於101年1月1日實施「消除對婦女一切形式歧視公約施行法」，致力於各項法規及行政措施之檢討與改進，在政治、社會、經濟、就業、文化、教育、健康、法律、家庭、人身安全等各個領域，保障婦女獲得平等的發展機會，建立性別平權的幸福國度。


AM 03:00
深夜了，
孩子在哪裡？
暑假是染毒高峰期 別讓毒品K了孩子的命
在學學生第一次施用非法藥物多在**國中時期**，社會新鮮人則在22-24歲之間。
約有37.1%的吸毒者，初次接觸毒品的地方，是在網咖、PUB、MTV、KTV、舞廳、撞球場與電影院等休閒場所，這些場所是孩子在暑假時常與同學朋友聚會的地方。
如果發現孩子有夜歸、作息不正常等傾向，請多留心注意他。
您的關心能幫助孩子遠離毒害。
◎戒毒成功專線：0800-770-885
◎無毒家園網：http://refrain.moj.gov.tw
行政院
Executive Yuan

新聞訊息

防範木瓜秀粉介殼蟲危害之防治措施

本所101年7月23日新聞稿

農試所應動組 陳淑佩 高靜華

近來入侵之木瓜秀粉介殼蟲可於木瓜栽培及結果期間，迅速增殖至高密度而導致嚴重危害，甚至整園廢耕。行政院農業委員會農業試驗所研究已瞭解木瓜粉介殼蟲生態習性，建議農友應掌握防治先機，並持續監測害蟲密度及田間危害範圍，以確保持續生產高優質之農產品。

入侵害蟲肆虐，殃及蔬果、觀賞花木及雜草：時序已進入夏季高溫期，入侵台灣且嚴重危害木瓜之木瓜秀粉介殼蟲因族群繁殖快速，可導致木瓜植株及果實嚴重受害(圖一)，且因寄主範圍廣，對番石榴、茄子、甘藷葉等農作物，及朱槿、緬梔等觀賞花木亦具威脅。目前台灣木瓜栽培以網室為主，一旦此蟲入侵而未迅速根除，嚴重時可導致廢園，必須嚴加防範。

高溫繁殖迅速，咸豐草爲擴散之重要寄主：木瓜秀粉介殼蟲的成蟲及若蟲，係以「刺吸式口器」危害植物地上部(莖葉及花果等)，導致葉片黃化、落葉及果實畸形，所分泌蜜露引發之媒煙病可阻礙光合作用，影響果品品質至鉅。在木瓜結果或高溫乾燥時期，此害蟲數量可於2至4週內暴增，稍不留意就錯失防治時機，造成重大損失。在台灣到處可見的入侵種雜草「咸豐草」為其偏好寄主，也是造成擴散危害的重要禍源，宜全面拔除。

圖一、木瓜秀粉介殼蟲危害木瓜果實情形。

瞭解害蟲田間生態，掌握防治先機：木瓜秀粉介殼蟲好發於葉背、新葉、新芽、樹幹芽眼處、果實交疊處、果實與樹幹交疊處等部位，噴藥時應調整為較細的霧粒，並連續多次施藥防治，使藥液能夠充分展著於植物表面及接觸蟲體，才能達到最佳效果。目前動植物防疫檢疫局已公告多種防治藥劑，對多種粉介殼蟲亦有效，農業試驗所已針對此蟲生態習性，建議合理用藥規範。其他重要管理措施如：栽種無蟲源苗木、清園(剪除受害植株並徹底清除，避免危及周邊作物)、清除咸豐草等寄主雜草及落實螞蟻防治(螞蟻喜食蜜露，常與介殼蟲共生，可持續將介殼蟲移往鄰近植株)等必須同時實施，才能杜絕此蟲危害。

持續監測害蟲密度及田間危害範圍，發展生物防治技術：為減少木瓜秀粉介殼蟲對木瓜、其他農作物及花木等之危害，農業試驗所已建立田間密度監測技術，持續調查此蟲全年發生消長概況，並調查本土作物受此蟲危害的類別(已知有20科33種)，適時建議正確且有效的防治措施，同時進行本地種與外來種有效天敵之調查研究，期能掌握害蟲動態，有效防範木瓜粉介殼蟲危害，確保農民能持續生產高優質之農產品。

作　　者：陳淑佩助理研究員
連絡電話：04-23317624

農委會積極輔導芒果農友對症下藥，有效防治小黃薊馬.大幅提升優質安全芒果產量

本所101年8月8日新聞稿

農試所應動組 林鳳琪 高靜華

台灣生產的芒果風味絕佳，深受國人喜愛，同時也外銷日本賺取外匯。為輔導果農生產優質安全的芒果，農委會整合農業試驗所、防檢局及台南區農業改良場等單位人員，在芒果開花結果期，至產地嚴密監測嚴重危害芒果的害蟲小黃薊馬蟲口密度，掌握防治時機，並實地輔導農友，採取正確的防治措施，有效控制病蟲害發生，減少果品受害率。由於防治得宜且減少農藥使用次數，大幅提升優質安全果品的產量。

小型害蟲當道，農友防不勝防：農委會指出，近年來芒果生產時常因小黃薊馬取食產卵的危害，造成果實褐化與結痂，嚴重影響果品品質與價格。由於小黃薊馬細如髮絲，體長不及1毫米，極不容易發現其存在，稍不留意就會錯失防治時機，尤其在芒果結果時期，薊馬數量往往在短短的1至2星期內暴增至無法收拾的地步，造成芒果重大損失(圖一)。

監測蟲害適時用藥，防治害蟲成效優異：有鑒於此，農業試驗所自民國98年起開發芒果害蟲整合性管理技術，以20張黃色黏紙在果園內監測小黃薊馬發生，每週黏板平均誘得薊馬達40隻以上時，請農友立即施藥，大幅降低薊馬之危害。更測試分析40種以上的殺蟲劑對害蟲的毒效，輔導農友選擇有效、廣效的藥劑輪用，提高多種蟲害共同防治的效率，也可避免或減緩抗藥性產生。分析農友實地應用管理技術之經濟效益，較傳統慣常的防治法減少15至40%用藥成本，芒果受害率由85%減至40%以下，由於高價一級品產量增加，農友之收益較未經輔導前最高可成長約4倍。

擴大輔導產銷團體，提升優質芒果產量：這項芒果害蟲整合性管理技術獲動植物防疫檢疫局及台南區農業改良場支持，三個單位持續二年，在台南芒果產區輔導病蟲害防治技術，舉辦多場深度教育訓練講習會，提升農友自主監測及防治技能；並藉由實地至果園勘查病蟲害發生情況，適時輔導農友合理使用農藥。在農委會積極輔導監測與防治工作，今年芒果之小黃薊馬因降雨多且防治得宜，發生蟲口數銳減，芒果平均被害率在15%以下，預估優質安全芒果產量可再增加(圖二)。

圖一、被小黃薊馬危害的芒果，果實褐化與結痂，嚴重影響品質與價格。

圖二、整合性管理技術防治後的芒果，優質、安全且產量高。

作　　者：林鳳琪副研究員
連絡電話：04-23317608

農業試驗所101年7月至9月

重要記事

編輯室

■ 7月2日農學院校學生暑期至本所實習，本所安排通識課程及本所簡介，藉以了解農業試驗研究成果(圖一)。

■ 7月2日至13日辦理蔬菜育種經營訓練進階班，計有32位學員完成結訓。

■ 7月3日嘉義分所園藝系副研究員黃阿賢申請自願退休。

■ 7月9日於本所國際會議廳舉辦「試驗設計實作論壇」，由參與學員將所學內容導入自己的試驗提出設計實作，吸引學員熱烈討論，總計參與學員計70位(圖二)。

■ 7月11日嘉義分所新任會計室主任吳佩芳小姐到職。

■ 7月11日上午植病組與動植物防疫檢疫局於彰化縣立溪陽國中禮堂舉辦馬拉巴栗病害田間綜合防治觀摩會，共有150餘位相關農民參與。

■ 7月13日彰化縣政府一行15人參訪本所，進行農業相關業務交流活動(圖三)。

■ 7月13日於土壤館邀請泰國米之神基金會（Khao Kwan Foundation）執行長Mr. Daycha Siripatra蒞所發表專題演講，講題Appropriate Technologies of Sufficiency Economy for Small Rice Farmer.

■ 7月16日至27日辦理菇類栽培管理進階班，計有35位學員完成結訓。

■ 7月20日鳳山分所舉辦101年全國紅龍果品質評鑑會，邀請學者、業者與產銷班班長分享紅龍果加工產品之開發、紅龍果輸日現況與紅龍果產業經營之方向，計有3百餘人參加(圖四)。

■ 7月26日嘉義分所於彰化縣大城鄉舉辦甘藷健康管理示範觀摩會，針對

圖一、農學院校學生參觀本所昆蟲標本館。

圖二、試驗設計實作論壇，由學員將所學內容導入自己的試驗提出設計實作。

圖三、彰化縣政府參訪本所，由陳駿季所長簡介本所研究成果。

農業試驗所101年7月至9月

重要記事

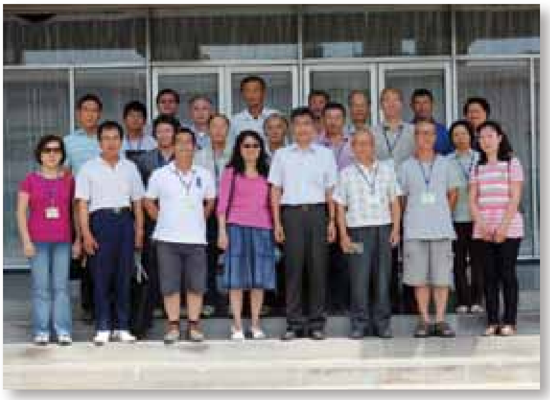
編輯室

甘藷健康種苗、合理化施肥及蟻象性費洛蒙防治等技術，進行全套安全管理作業流程說明。

- 7月26日至29日於台北世貿中心一館，本所參與「2012台灣國際生物科技大展－農業生技主題館」展出花卉、熱帶果樹、植物種苗、有機農業及節能減碳主題內容。
- 7月31日嘉義分所於分所行政大樓3樓禮堂舉辦荔枝及木瓜栽培管理、病蟲害診斷鑑定及防治教育訓練課程，以增進防疫人員於田間診斷鑑定疫病蟲害之能力與相關防治識能。
- 8月1日於本所農民學院大樓國際會議廳辦理本所101年上半年因公出國見聞與心得發表會(圖五)。
- 8月27至31日辦理優質水稻健康管理栽培技術訓練班，計有25位學員完成結訓。
- 8月29日邀請CABI首長Dr.Trevor Nicholls及其東南亞及東亞區域主任Dr. Loke Wai Hong假本所國際會議廳進行專題演講。
- 9月3日至7日、10日至14日辦理為期2週的番石榴栽培管理訓練班，計有32位學員完成結訓(圖六)。
- 9月10日亞蔬中心邀請國際生物多樣化中心主任Dr. Emile Frison於本所農民學院大樓3樓國際會議廳發表英文專題演講，講題為：Agrobiodiversity for improving nutrition and ecosystem services。
- 9月14日假本所農民學院大樓舉辦台灣菇類產業應用整合技術商談會。
- 9月20日至23日本所參加農委會於台北世界貿易中心展覽1館舉辦「2012台北國際發明暨技術交易展- 農業館展覽。

圖四、101年全國紅龍果品質評鑑會，評審專家進行討論。

圖五、本所同仁分享因公出國見聞，藉以讓更多同仁了解參訪國的各項農業研究訊息。



圖六、參加番石榴栽培訓練班學員與本所陳駿季所長合影紀念。

節能

成就美麗家園

今年6月10日起，
三階段調整電價後，
每月**超過330度**的度數才適用新費率，
120度以下及**121~330度**都用原來的費率來計算。

營造綠生活．持續落實生活節電

冷氣不外洩、冷氣室溫26-28度
照明節能、能源效率分級、少看電視多運動
你將擁有最酷(cool)的一夏！

更多節能訊息請上
EnergyPark 節約能源園地http://www.energypark.org.tw/

養成省電好習慣，落實節能減碳。

行政院
Executive Yuan

ISSN 1017-0863
9 771017 086004
GPN：2007900008
定價：NT$30